

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August, September) 1891.

A. Aufsätze.

1. Ueber Holopocriniden mit besonderer Berücksichtigung der Stramberger Formen.

VON HERRN OTTO JAEKEL in Berlin.

Hierzu Tafel XXXIV bis XLIII.

Vorwort.

Gelegentlich einer Excursion nach Stramberg in Mähren sammelte ich daselbst im Nordosten der Stadt in den rothen Mergeln, welche auf den weissen Tithonkalken liegen, ein reiches Material von Crinoiden, welches trotz des unscheinbaren Aussehens wegen der Mannichfaltigkeit sonst selten vorkommender Formen mein Interesse erregte. Durch das lebenswürdige Entgegenkommen meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor von ZITTEL, wurde mir das reiche, von HOHENEGGER gesammelte Material der Münchener Sammlung und später in gleicher Weise das des Naturhistorischen Hof-Museums in Wien in dankenswerther Weise zur Verfügung gestellt. Auch Herr A. LANGENHAN in Breslau war so freundlich, mir das von ihm gesammelte Material hierher zu senden. Die vorliegende Arbeit hätte aber jedenfalls in dieser Form nicht zustande kommen können, wenn mich nicht Herr Geheimrath BEYRICH zunächst durch Ueberlassung des von ihm auf das Sorgfältigste durchgearbeiteten fränkischen Materials der Berliner Sammlung, dann aber vor Allem durch freundlichen Rath stets unterstützt hätte. Seine umfassende Kenntniss und sein scharfes Urtheil haben mir oft über Schwierigkeiten hinweggeholfen und mich vor manchem übereilten Schluss

bewahrt. Neben den oben Genannten sage ich ihm daher ganz besonders an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank.

Das im Folgenden behandelte Material umfasst vollständig die Crinoiden der rothen Mergelschichten von Stramberg; dagegen wurde von einer vollständigen Behandlung der übrigen Vorkommnisse aus Mangel an Material Abstand genommen. Dieselben sind aber insoweit genauer dargestellt, als sie zur Aufklärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Stramberger Arten, oder der Organisation der Eugeniocriniden im Allgemeinen in Betracht kommen.

Das Studium der Eugeniocriniden ergab im Laufe der Untersuchung das Resultat, dass sich ihre Organisation in allen der Beobachtung zugänglichen Punkten auf das Engste an die des lebenden *Holopus Rangii* D'ORB. anschliesst. Infolge dessen war die Vereinigung beider Typen in eine Familie unabweisbar, welcher der F. RÖMER'sche Name *Holopocrinidae* gegeben wurde. Die Arbeit erfuhr hierdurch eine wesentliche Erweiterung, indem einerseits der Beweis für jene Zusammengehörigkeit erbracht werden musste, und weil sich andererseits aus der einheitlichen Beurtheilung der Organisations-Verhältnisse aller dieser Formen neue Gesichtspunkte für die Umgrenzung und die Definition der neuen Familie ergaben.

Im Gegensatz zu der Mehrzahl fossiler Crinoiden sind die fossilen Reste der Holopocriniden ausserordentlich dürftig und unscheinbar. Da aber Verfasser auf die erwähnte Weise ein sehr reiches Material dieser wenig beachteten Thierreste vereinigt hatte, so wurde eine Bearbeitung derselben um so weniger hinausgeschoben, als man aus später zu erörternden Gründen voraussichtlich niemals vollkommen erhaltene Exemplare dieser Crinoiden fossil finden wird. Bei der aussergewöhnlichen Schwierigkeit, diese stets isolirten und bunt durcheinander geworfenen Skelettheile richtig zu deuten und zu einander in Zusammenhang zu bringen, wolle man dem Verfasser auch eine aussergewöhnliche Nachsicht nicht versagen und die als wahrscheinlich hingestellten Annahmen nur als zur Debatte gestellt betrachten.

I. Die Literatur über Holopocriniden.

Die Kenntniss der im Folgenden zusammengefassten Formen ist von verschiedenen Seiten gefördert worden. Während der absonderlich gebaute *Holopus Rangii* das allgemeine Interesse, namentlich von Seiten der Zoologen, auf sich lenkte und zu vielfachen Besprechungen Veranlassung gab, sind seine fossilen Verwandten, die Eugeniocriniden, fast ausschliesslich von Paläonto-

logen behandelt worden. Die mangelhafte Erhaltung der unscheinbaren Reste lässt es aber nicht wunderbar erscheinen, dass kein Paläontologe sich eingehender mit denselben beschäftigt hat. Die Literatur über die Familie beschränkt sich auf gelegentliche Mittheilungen, welche in den verschiedenen Handbüchern der Paläontologie und den Beschreibungen jurassischer oder localer Faunen zerstreut sind. Am meisten wurde die Kenntniss dieser Formen gefördert durch MILLER, v. GOLDFUSS, v. QUENSTEDT, BEYRICH und v. ZITTEL.

Im Besonderen sei zunächst aus der Literatur über Eugeniocriniden Folgendes hervorgehoben¹⁾. Von älteren Angaben aus früheren Jahrhunderten ist zu erwähnen, dass SCHEUCHZER die für versteinerte Gewürznelken gehaltenen Formen als *Caryophyllus lapideus* bezeichnete, ein Name, der später in der Artbenennung „*caryophyllatus*“ Verwerthung fand. Die erste, unseren heutigen Begriffen nach wissenschaftliche Beschreibung eines Eugeniocriniden gab J. S. MILLER in seiner im Jahre 1821 erschienenen Monographie der Crinoiden²⁾. Der ganz fremdartige Charakter der 5 verschmolzenen Radialglieder veranlasste MILLER für seinen *Eugeniocrinites* eine eigene Unterordnung (division) der Crinoiden zu gründen, welche er wegen der Verschmelzung der Radialstücke *Coadunata* nannte. Da ihm nur die Patina einer Art vorlag, so war er sich der Unvollständigkeit seiner Abtheilung wohl bewusst, aber um so anerkennenswerther ist es, dass er trotzdem den eigenartigen Typus sofort erkannte und ihm im System einen präcisen Ausdruck verlieh. Er hob übrigens die Möglichkeit hervor, dass *Eugeniocrinites* einen unentwickelten Jugendzustand eines anderen Crinoiden vorstelle, dasselbe, was später auch von *Holopus Rangii* behauptet wurde.

Den Gattungsnamen *Eugeniocrinites*, der später mit Recht in den kürzeren *Eugeniocrinus* umgeändert wurde, wählte er deshalb, weil die Patina mit ansitzenden Stielgliedern einer unreifen Gewürznelke ähnlich ist. Er sagt: „The first appearance of the enlarged columnar joint with its attached pelvis, much resembles the unripe fruit of the clove-tree, *Eugenia caryophyllata* (formerly *Caryophyllus aromatica*)“³⁾. Es ist daher nicht richtig, wenn v. QUENSTEDT³⁾ zur Erklärung des Gattungsnamens sagt, MILLER hätte „mit dem Namen εὐγένεια noch die echte

¹⁾ Eine vollständige Uebersicht über ältere Literaturangaben giebt v. QUENSTEDT: Asteriden und Echiniden etc., Leipzig 1876, p. 94

²⁾ J. S. MILLER. A Natural History of the Crinoidea, or lily-shaped animals etc., Bristol 1821, p. 110—113, mit Tafel.

³⁾ Handbuch der Petrefactenkunde, II. Aufl., p. 732, u. a. a. O.

Abkunft von Crinoiden bezeichnen wollen“. Dass die Reste zu Crinoiden gehören, hatte bereits LLHWYD erkannt.

v. GOLDFUSS bereicherte in seinen *Petrefacta Germaniae* namentlich die Kenntniss der hierher gehörigen Formen, indem er mehrere Arten unterschied, allerdings auch einige Formen irrtümlich zu *Eugeniocrinus* stellte, die anderen Familien zuzurechnen sind¹⁾. Er gab jedenfalls präzise Beschreibungen und vorzügliche Abbildungen der einzelnen Formen, welche eine klare Anschauung von diesen Fossilien ermöglichten. Auch die Axillarglieder bildete er bereits ab, ohne allerdings ihre Zugehörigkeit zu den Eugeniocriniden zu erkennen. Er nannte dieselben, sowohl die des *Eugeniocrinus caryophyllatus*, wie die des *E. nutans*: *Pentacrinites paradoxus*.

Um eine Fülle interessanter Einzelheiten wurde die Kenntniss der Eugeniocriniden durch v. QUENSTEDT bereichert, welcher in seinen verschiedenen Werken²⁾ eingehende Beschreibungen seines reichen Materials gab. Leider sind seine Abbildungen meist so klein, dass es oft nicht möglich ist, die Einzelheiten an den Figuren klar zu erkennen. Die Systematik der Eugeniocriniden wurde insofern durch ihn gefördert, als er zahlreiche Varietäten und Arten benannte, ohne allerdings den systematischen Werth der Abgrenzungen zu präzisiren. Er fasste unter dem Gattungsnamen *Eugeniocrinus* alle echten Eugeniocriniden zusammen, während in diese Familie bei ihm ausser *Eugeniocrinus* noch *Tetracrinus* und *Plicatocrinus* gestellt wurden.

DESOR³⁾ glaubte bei *Eugeniocrinus caryophyllatus* einen Basalkranz beobachten zu können und meinte demnach, dass ein solcher stets vorhanden und nur gewöhnlich übersehen worden sei.

Eine sehr wesentliche Klärung erfuhr die Kenntniss und die systematische Stellung der Eugeniocriniden dadurch, dass E. BEYRICH im Jahre 1869 den Verlauf der Axialkanäle im Kelch klar stellte und auf Grund desselben zeigte, dass im Innern des Kelches eine mit den Radialgliedern verwachsene Basis vorhanden war⁴⁾.

K. v. ZITTEL erhob in seinem Handbuch der Paläontologie⁵⁾

1) Vergl. die Bemerkungen p. 563.

2) F. A. QUENSTEDT. *Der Jura*, Tübingen 1858, p. 652—654. — Derselbe. *Handbuch d. Petrefactenkunde*, Tübingen 1852, 1867, 1885. — Derselbe. *Die Asteriden und Encriniden nebst Cystideen und Blastoideen*, Leipzig 1876.

3) *Sur la structure des Eugeniocrinus et des quelques autres fossiles analogues*. Bull. Soc. sc. Nat. de Neuchâtel, 1858. p. 112.

4) Diese Zeitschrift 1869, Bd. XXI, p. 835.

5) Theil I, p. 384, München und Leipzig 1876 — 80.

die Eugeniocriniden zu einer Familie, welcher er eine klare Definition gab und sehr treffend einen Platz zwischen den Encriniden und Holopiden anwies. Dass die Gattung *Phyllocrinus* nicht, wie D'ORBIGNY glaubte, zu den Blastoideen gehöre, sondern mit *Eugeniocrinus* nahe verwandt sei, hatte v. ZITTEL bereits früher nachgewiesen¹⁾. In betreff der systematischen Deutung von *Tetracrinus* schloss sich v. ZITTEL den früheren Autoren an, während er *Plicatocrinus* mit Recht zum Typus einer neuen Familie machte.

P. DE LORIOI hat sich in mehreren Arbeiten eingehend mit Eugeniocriniden beschäftigt²⁾ und namentlich durch zahlreiche Abbildungen und Beschreibungen der Formen eine werthvolle Uebersicht über das französische und schweizer Material ermöglicht.

Durch irrthümliche Auffassung bereits klar gestellter Organisationsverhältnisse, durch Hinzuziehung wesentlich anders organisirter Formen zu den Eugeniocriniden und einige andere Versehen ist leider der Werth dieser Arbeiten beeinträchtigt.

In neuester Zeit hat F. A. BATHER³⁾ an der Hand von Abbildungen den Verlauf der Axialkanäle besprochen, hierbei die von BEYRICH und v. ZITTEL gegebenen Darstellungen bestätigt und die Ansicht P. H. CARPENTER'S³⁾ widerlegt, dass das oberste Stielglied der Eugeniocriniden einen verschmolzenen Basalkranz vorstelle. In dieser Notiz findet sich auch der kurze, allerdings nicht näher erörterte Hinweis, dass von den lebenden Formen nur *Holopus* zum Vergleich mit *Eugeniocrinus* herangezogen werden könne. Im Uebrigen hat sich die Literatur und die Frage über die systematische Stellung des lebenden *Holopus Rangii* D'ORB. ganz selbstständig entwickelt, weshalb ich auch hier dieselbe getrennt von der über Eugeniocriniden bespreche.

Das erste von D'ORBIGNY im Jahre 1837 beschriebene Exemplar von *Holopus Rangii*⁴⁾ hat, zumal es viertheilig war, zu sehr verschiedenen Deutungen Veranlassung gegeben. D'ORBIGNY hatte das Thier richtig als Crinoid erkannt und seine wesentlichen Merkmale klar gedeutet. F. RÆMER⁵⁾ machte *Holopus* im Jahre 1856 zum Typus einer Familie, die er *Holopocrinidae* nannte und aus ihnen mit den *Cyathidiocrinidae* die

¹⁾ Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen. 1871.

²⁾ Monogr. d. Crinoides fossiles de la Suisse, p. 196. — Paléont. franç. Terr. jurass., XI, 1, p. 74.

³⁾ The Basals of Eugeniocrinidae. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. XIV, part. 2, May 1889.

⁴⁾ Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoides ou Encrines servant de type au nouveau genre *Holopus*, 1837, 8^o, mit Tafel.

⁵⁾ BRONN. Lethaea geogn., II, p. 226.

erste Gruppe der „*Astylida*“ bildete, welche einen mit der Unterseite angewachsenen Kelch besitzen.

DUJARDIN und HUPÉ¹⁾ waren geneigt, die Form von den Echinodermen zu trennen und meinten, dass *Holopus* vielleicht ein Cirripedier sei. v. QUENSTEDT betrachtete noch 1876²⁾, nachdem bereits von ALEX. AGASSIZ und Graf POURTALÈS ein zweites fünftheiliges Exemplar beschrieben war³⁾, das Thier als zu ungenügend bekannt zur Aufstellung einer besonderen Familie und betonte die Möglichkeit, dass *Holopus* eine Crinoidenlarve vorstelle, die er an *Comatula* anschloss. v. ZITTEL änderte in seinem Handbuch der Paläontologie⁴⁾ den von F. ROEMER vorgeschlagenen Familiennamen *Holopocrinidae* in *Holopidae*. Er vereinigte in diese Familie die Gattungen *Cotylederma* QUENST., *Cyathidium* STEENSTR., *Holopus* D'ORB., *Cothocrinus* PHIL. und stellte sie zwischen die *Eugeniocrinidae* und *Plicatocrinidae*.

Die Zusammenstellung der neuesten Beobachtungen über *Holopus* ist in dem grossen Werk P. H. CARPENTER'S⁵⁾ so vollständig gegeben, dass hier eine ausführliche Besprechung darüber unnöthig erscheint, zumal die einzelnen Punkte später eingehend zu besprechen sind. CARPENTER stellt die Familie der *Holopidae* an die Spitze der *Neocrinoidea* und vereinigt in derselben die Gattungen *Holopus* D'ORB., *Eudesicrinus* DE LOR., *Cyathidium* STEENSTR. und *Cotylecrinus* v. QU., Formen, bei welchen der Kelch ohne Stiel unmittelbar am Untergrund angewachsen ist. Er nahm an, dass der obere Theil der zur Anheftung dienenden basalen Ausbreitung des Kelches bei allen vier Gattungen als Basalkranz aufzufassen sei.

Bei der neuesten Aenderung ihres Systems der Crinoiden⁶⁾ haben WACHSMUTH und SPRINGER die Ansicht geäussert, dass *Holopus* sowie die Gattungen *Hyocrinus* und *Bathycrinus* ihrer Abtheilung der *Larviformia* zuzurechnen seien. Die genannten Gattungen würden dann mit den paläozoischen Typen der Haplocriniden, Symbathocriniden, Cupressocriniden und Gasterocomiden vereinigt sein. Da WACHSMUTH und SPRINGER als Grund dieser Vereinigung — und andere würden sich bei dem verschiedenen Bau jener recenten und dieser paläozoischen Formen schwerlich finden lassen — nur das anführen, dass *Holopus*, *Bathycrinus* und *Hyocrinus* zeitlebens 5 Oralplatten behalten und monocyclisch

1) Hist. Nat. des Zoophyt. Échinodermes, Paris 1862, p. 217.

2) Asteriden und Encriniden etc., Leipzig 1876, p. 186.

3) Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. IV, p. 51.

4) Th. I, p. 386.

5) Challenger Report, Crinoidea, 197.

6) Proc. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia (1888), 1889, p. 360.

seien, wie die Haplocriniden und Symbathocriniden, so werden wir diese Gründe, wenigstens was *Holopus* betrifft, später im Einzelnen auf ihren Werth bezw. ihre Richtigkeit zu prüfen haben.

Im Anschluss an jene Ansicht WACHSMUTH und SPRINGER's betonte F. A. BATHER, dass dann auch *Eudesicrinus* DE LOR. und *Holopus* D'ORB. den *Larviformia* W. u. SP. zuzurechnen seien¹⁾.

Soviel über die Literatur und die Deutungen der Holopocriniden im Allgemeinen; die übrigen Literaturangaben sollen in einzelnen Berücksichtigung finden, nur seien schon hier einige Irrthümer über Eugeniocriniden berichtet bezw. zusammengestellt, andere, die eine ausführlichere Besprechung nothwendig machen, werden in einem späteren Kapitel behandelt werden.

Eugeniocrinus annularis AD. RÖEMER (Ool.-Geb., II, p. 17, t. 17, f. 34) bezieht sich auf ein Stielglied, dessen genaue Bestimmung voraussichtlich nie möglich sein wird. Das Gleiche gilt von

Eug. essensis A. RÖEMER (Norddeutsches Kreide-Gebirge, p. 26, t. 6, f. 5).

Eug. ? costatus HISINGER (Leth. Suecica, p. 90, t. 30, f. 14) wurde von ANGELIN später als *Callicrinus costatus* beschrieben.

Eug. Hagenowii GOLDF. (HAGENOW, Neues Jahrbuch, 1840, p. 446, t. 9, f. 13) ist ein *Bourgeticrinus*.

Eug. Hausmanni AD. RÖEMER (Ool.-Geb., I, p. 29, t. 1, f. 13) bezog sich zunächst auf isolirte Stielglieder, die wahrscheinlich zu Millericriniden gehören; was von späteren Autoren hierher gestellt ist, bedarf noch der Durcharbeitung, gehört aber jedenfalls nicht zu Eugeniocriniden.

Eug. ? hexagonus MÜNSTER (Beitr. I, p. 4, t. 1, f. 6) gehört zu den Blastoiden.

Eug. moniliformis MÜNST. ist später als *Tetracrinus* beschrieben; siehe über diesen die Bemerkungen am Schluss dieser Arbeit.

Eug. piriformis GOLDF. (Petr. Germ., I, p. 165, t. 50, f. 6) ist später als *Conocrinus* beschrieben und nach dem allein bekannten Kelch kaum zu trennen von *Rhizocrinus lofotensis*.

Eug. ? pygmaeus MÜNST. (Beitr. I, p. 4) ist nach der Beschreibung nicht näher zu beurtheilen.

Eug. sessilis MÜNST. (Beitr. III, p. 111, t. 9, f. 7) aus dem Devon von Schübelhammer gehört ohne Zweifel nicht hierher, verdient aber jedenfalls eine genauere Untersuchung.

¹⁾ Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XIV, part. 2, 1889, p. 362.

Eug. mayalis (DESL.) DE LORIOI (Paléont. franç., XI, 1, p. 78) ist in dem gleichen Werk p. 99 zur Gattung *Eudesicrinus* erhoben; vergl. über diese Gattung die späteren Bemerkungen.

Eug. Deslongchampsii DE LORIOI (l. c., p. 89) ist ebenda p. 100 mit vorstehender Art unter dem Namen *Eudesicrinus* vereinigt.

Ueber die Gattungen:

Hemicrinus D'ORB.,
Tetracrinus Grf. MÜNST.,
Plicatocrinus Grf. MÜNST.,
Cotylederma v. QUENST.,
Cotylecrinus (v. QUENST.) DESL.,
Eudesicrinus DE LOR.,

wird in einem besonderen Capitel gesprochen werden.

II. Charakteristik der Familie der *Holopocrinidae*.

I. Definition, Umfang und Benennung der Familie.

Definition. Die Patina nur aus dem untersten Radialkranz gebildet. Der Stiel mehr oder weniger reducirt. Die Stielglieder cylindrisch oder tonnenförmig, mit einfachem centralem Axialkanal. ihre Gelenkflächen peripherisch gestrahlt oder gekörnelt. Das zweite und dritte radiale Glied durch Syzygie verbunden, oder zu einem axillaren Stück verschmolzen. Die 10 Arme einrollbar, soweit bekannt, aus hohen massiven Gliedern bestehend, mit Pinulis besetzt. Kelchdecke, soweit bekannt, von 5 interradialen Oralplatten und kleinen Randplatten gebildet. Mund central. After und Weichtheile unbekannt.

Das wesentliche und Ausschlag gebende Merkmal der Holopocriniden beruht in dem Mangel eines morphologisch nachweisbaren Basalkranzes. Hierdurch unterscheiden sich diese Formen nicht nur von allen übrigen Articulaten JOH. MÜLLER'S, sondern von allen Crinoiden überhaupt. Wie sich noch aus dem Verlauf der inneren Axialkanäle nachweisen lässt, ist das Verschwinden des Basalkranzes durch Ueberwucherung und Umwachsung seitens des untersten Radialkranzes herbeigeführt; die Basalia sind also in das Innere des untersten verschmolzenen Radialkranzes, der Patina, wie ich kurz sagen will, gerückt und dort oblitterirt (vergl. p. 577). Sie sind also weder in den peripherischen Theilen der Patina, noch in dem von ihr getrennten obersten Stielgliede zu suchen. Folglich sind auch alle Formen, bei denen Basalia ausserhalb des untersten Radialkranzes nachweisbar sind, von den

Holopocriniden auszuschliessen, wie z. B. *Tetracrinus*, *Plicatocrinus*, *Eudesicrinus*.

Auf der anderen Seite lässt sich aus einer homologen Differenzirung der nächst verwandten Articulaten, wie *Extracrinus* und *Solanocrinus*, der Gang jener Verlegung und Reduction der Basalia phylogenetisch verfolgen. Wir sehen also nicht nur, dass es so ist, sondern auch wie und wann es erfolgt ist. Auch das ist von Wichtigkeit. Denn gesetzt, wir fänden, dass andere Crinoiden auf einem anderen Wege zu einer ähnlichen Differenzirung gelangten, oder in einer viel früheren Zeit ähnliche Erscheinungen aufwiesen, so würden wir a priori annehmen müssen, dass wir es in solchem Falle mit selbstständig herausgebildeten Analogien oder Convergenz-Erscheinungen zu thun haben, die uns nicht berechtigen, derart ähnliche Formen in eine Familie zu vereinigen.

So schwierig ein solcher Nachweis, ob Homologieen oder Analogieen vorliegen, bei der Lückenhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferung sein könnte, so war doch bei den hier in Frage kommenden Fällen leicht zu erkennen, dass die angenommene Verwandtschaft nur in einer äusserlichen Aehnlichkeit beruhte. Gerade die genauere Untersuchung, ob Basalia vorhanden sind, liess bei den hier in Betracht kommenden Formen (vielleicht von einem unwichtigen Falle abgesehen) obige Frage stets leicht entscheiden.

Mit dieser Reduction der Basalia steht jedenfalls in engem physiologischem Connex die Reduction und die Massivirung des Stieles. Aber weder hieraus noch aus der Massivirung der Arme lassen sich Ausschlag gebende Merkmale der Familie herleiten, schon deshalb nicht, weil diese den äusseren Lebensbedingungen am meisten ausgesetzten Organe sehr modulationsfähig sind. Immerhin aber ergeben sich, wie wir sehen werden, aus einem genaueren Vergleiche der einzelnen Theile noch eine ganze Reihe von Merkmalen, welche die Holopocriniden zu einem sehr wohl charakterisirten und scharf umgrenzten Formenkreis machen.

Unter vorstehender Definition umfasst die Familie der Holopocriniden folgende Gattungen:

1. *Cyrtocrinus* n. gen.,
2. *Holopus* D'ORBIGNY,
3. *Sclerocrinus* n. gen.,
4. *Tetanocrinus* n. gen.,
5. *Gymnocrinus* DE LORIOI,
6. *Eugeniocrinus* MILLER,
7. *Phyllocrinus* D'ORBIGNY,
- ? 8. *Tormocrinus* n. gen.

Die Wahl des Namens *Holopocrinidae* für die neue Familie bedarf noch einer Rechtfertigung. Es kamen hierbei vier ältere Namen in Betracht, je zwei für jede der beiden bisher getrennten Familien. Für *Eugeniocrinus* wurde zuerst von MILLER die Ordnung der *Coadunata* geschaffen; dieser Name würde daher, wenn man eine der älteren Bezeichnungen wieder aufgreifen will, als der älteste den ersten Anspruch auf Berücksichtigung haben. Der Wahl dieses Namens steht aber die Form desselben entgegen. MILLER betrachtete, wie gesagt, die *Coadunata* als eine den *Articulata* etc. gleichwerthige Ordnung der Crinoiden. Die lateinischen Worte wie *Articulata* sind auch von den späteren Autoren nach dem Vorgange MILLER's immer zur Bezeichnung grösserer Abtheilungen der Crinoiden, nie zur Benennung von Familien verwandt worden. Wie aber bereits von anderen Autoren erkannt ist und durch die folgende Untersuchung bestätigt werden soll, bilden die hier beschriebenen Formen eine den Encriniden, Millericriniden und Pentacriniden gleichwerthige Familie der *Articulata* JOH. MÜLL. Die Wahl des Namens *Coadunata* erschien demnach wegen des dadurch involvirten Aufgebens der bisher üblichen Terminologie unstatthaft.

Der nächstälteste Name, der für Mitglieder unserer Familie verwendet wurde, ist der 1852 von F. RÆMER gegebene *Holopocrinidae*. Derselbe wurde später von v. ZITTEL in *Holopidae* umgewandelt und in dieser Form auch neuerdings von P. H. CARPENTER beibehalten. Ich sehe zu dieser Veränderung des RÆMER'schen Namens keine Veranlassung, da die Familiennamen aller normalen Crinoiden in dieser Weise gebildet sind. Nur einige Formen, die man früher besonderer Abweichungen wegen für selbstständige Typen hielt, wie *Comatula* oder *Marsupites*, gaben zu abweichend gebildeten Familiennamen Veranlassung. Da dies bei unseren Formen ebensowenig der Fall ist wie bei jenen, so scheint mir die Beibehaltung des Namens *Holopocrinidae* durchaus gerechtfertigt. Derselbe ist freilich insofern gegenüber dem RÆMER'schen geändert, als der damit verbundene Begriff eine Erweiterung erfährt. Man könnte daraus, dass die Eugeniocriniden zu der Familie das überwiegende Contingent stellen, den Namen *Eugeniocrinidae* für berechtigter halten. Dem gegenüber hat der Name *Holopocrinidae*, abgesehen von seinem Prioritätsrecht, den Vortheil, dass er an die am genauesten bekannte Form, den lebenden *Holopus*, anknüpft.

2. Die geologische Verbreitung und das besondere Vorkommen der Holopocriniden.

Die verticale sowohl wie die horizontale Verbreitung innerhalb der Formationen scheint nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse zwischen engen Grenzen zu liegen. Was zunächst die verticale Verbreitung oder die geologische Lebensdauer der Familie betrifft, so erscheint dieselbe zuerst in typischen Vertretern im mittleren Dogger oder braunen Jura und erreicht im Malm oder weissen Jura ihren Höhepunkt; einzelne Faunen, wie namentlich die Stramberger, sind noch in den untersten Kreideschichten in voller Blüthe, dann aber treffen wir ausser *Tormocrinus*, dessen Stellung noch unsicher ist, von dem ganzen Formenreichthum nur noch die festgewachsenen Formen, von denen ein Vertreter, *Holopus Rangii*, sich in sehr seltenen Exemplaren bis in die Gegenwart erhalten hat.

Wenn wir uns nach den bisherigen Funden ein Bild von der horizontalen oder geographischen Verbreitung der Formen innerhalb der einzelnen Formationen reconstruiren, so dürfen wir uns dabei nicht verhehlen, dass dies im günstigsten Falle den Werth einer Wahrscheinlichkeitsrechnung hat. Immerhin müssen wir uns an das halten, was wir zunächst wissen. Danach sind die fossilen Formen auf Central-Europa beschränkt, während der einzige heut lebende Vertreter der Familie bisher nur in dem Caraibischen Meer an den kleinen Antillen gefunden wurde. Dieser Gegensatz in der Verbreitung der älteren fossilen und der jüngsten lebenden Form könnte auffallend erscheinen, wenn er nicht in zahlreichen Beispielen Analoga fände. Ich erwähne hier nur den einen Fall, auf den ich an anderer Stelle hinwies¹⁾, dass noch zur Zeit des oberen Tertiär *Pristiophorus* im Gebiet des heutigen Württemberg lebte, während er gegenwärtig nur im westlichen Theile des stillen Oceans zu finden ist. Bei *Holopus Rangii* wird ausserdem der Gegensatz der Verbreitung gegenüber den älteren Eugeniocriniden dadurch abgeschwächt und theilweise ausgeglichen, dass im unteren Eocän Ober-Italiens, d. h. schon ausserhalb des Verbreitungsgebietes seiner älteren Verwandten, ein typischer Vertreter der Gattung, *Holopus (Cyathidium) spileccense* SCHLÜT. sp. gefunden ist. Es ist ferner bekannt²⁾, dass in alttertiärer Zeit das Mittelmeer in directer Verbindung mit dem heutigen Verbreitungsgebiet von *Holopus* stand. Dies

¹⁾ JAEKEL. Ueber die systematische Stellung und fossile Reste der Gattung *Pristiophorus*. Diese Zeitschr., Jahrg. 1890, p. 120.

²⁾ M. NEUMAYR. Erdgeschichte, II, p. 493.

ergab sich aus der Uebereinstimmung zahlreicher Arten aus dem marinen Tertiär der Antillen mit mediterranen Formen, namentlich aus oberitalienischen Ablagerungen. Besonders waren es die bekannten Riffkorallen aus dem Oligocän von Castel Gomberto und Crosara im Vicentinischen, welche sich in Westindien wiederfanden. Durch diese Verhältnisse findet nicht nur der Gegensatz zwischen der früheren und gegenwärtigen Verbreitung von *Holopus* seine einfache Erklärung, sondern diese Verbreitung ist selbst wieder ein weiterer und sehr bemerkenswerther Beleg für jene aus anderen Thatsachen gezogene Schlussfolgerung, dass in alttertiärer Zeit ein Mittelmeer sich von Westindien aus in das heutige Mittelmeer hinein ausdehnte.

Die Organisation der Crinoiden ist augenscheinlich in hohem Grade abhängig von den Bedingungen, unter denen sie leben, und steht namentlich unter dem Einfluss ihres Standortes und dessen besonderer Eigenthümlichkeiten. Von einschneidender Wichtigkeit für die Lebensweise dürfte es sein, ob die Thiere in bewegtem Wasser leben, ob sie sich auf vorragenden Stellen des Meeresbodens angesiedelt haben, oder ob sie in ruhigen Tiefen leben. Es werden sich hierbei zwei Gegensätze herausbilden. In einem Falle wird den Formen durch die Bewegung des Wassers die Nahrung reichlich zugetrieben, zugleich werden sie sich fest am Boden befestigen und kräftig gebaut sein müssen, um selbst der Strömung den nöthigen Widerstand entgegensetzen zu können. Im anderen Falle würden die in ruhiger Tiefe lebenden Formen ihrer Befestigung und ihrem Schutz weniger Rechnung zu tragen brauchen, dagegen ihrer Ernährung durch eine reichere Gliederung ihrer Arme Vorschub leisten.

Was wird die Folge dieser Gegensätze sein? Im ersten Falle werden Formen resultiren von compactem Bau mit kräftigem, kurzem Stiel, im zweiten zierliche Thiere mit hoch entwickelten Armen. Letztere werden den Stiel ganz rückbilden können, wenn sie durch die Tiefe des Wassers vor starker, unfreiwilliger Locomotion geschützt sind; im Uebrigen werden sie sich wenig verändern und langlebige Typen bilden, während die in bewegtem Wasser lebenden Arten dem leichter eintretenden Wechsel der Lebensbedingungen in höherem Maasse ausgesetzt sind. Hier werden wir daher im Allgemeinen kurzlebige und sehr veränderliche Formen antreffen. Jener Unterschied wird sich auch darin äussern, dass namentlich Formen mit sehr kurzem Stiel, der Strömung, den Unebenheiten des Bodens oder der Nähe anderer Organismen Rechnung tragend, sich mehr nach der einen oder der anderen Seite entwickeln, im radialen Wachsthum also unregelmässig werden, während sich bei den langgestielten, in der

Tiefe lebenden Formen die streng systematische Ausbildung ungestört erhalten kam.

Betrachten wir auf diese Gesichtspunkte hin die Stramberger Crinoiden - Fauna, und untersuchen wir zunächst, unter welchen Bedingungen und localen Einflüssen dieselbe lebte.

Die berühmten weissen Tithonkalke von Stramberg stellen ausgezeichnete Klippen vor, welche um den Ort herum ziemlich bedeutende Erhebungen bilden. Das umstehende Bild zeigt links den grössten Berg, welcher durch einen bedeutenden Steinbruch angeschnitten ist. An der fast senkrechten Wand des Steinbruches sieht man, dass der ganze Berg aus massigem Kalk besteht, der zahlreiche Cephalopoden, Bivalven, Brachiopoden und Ellipsactinien führt. Auf diesem Massiv liegt nur eine dünne Diluvialbedeckung. Am Oberrand des Kalkmassives sieht man zahlreiche karstartige Spalten und Höhlungen, welche leider unzugänglich sind. Eine von der Oberseite zu erreichende Höhle ist sehr beträchtlich und hat eine reiche Ausbeute diluvialer Säugethier-Reste geliefert.

Neben diesem Massiv, hinter welchem die Burgruine von Stramberg sichtbar ist, liegt ein niederer Kalkberg, welcher sich in der Sehrichtung des Beschauers nach dem Nordende des Ortes hinzieht. Derselbe ist ebenfalls durch Steinbrüche gut abgeschlossen und wegen der geringen Höhe in allen Theilen leicht zugänglich. Auf demselben liegen meist horizontal dünne, rothe, mergelige Kalkbänke mit zahllosen Brachiopoden, unter denen *Rhynchonella Suessi* durch ihre Häufigkeit und Variabilität auffällt. Klettert man an den Wänden der Steinbrüche herauf, so sieht man, dass die Spalten und Höhlungen der corrodirtten Oberfläche mit rothen Mergeln gefüllt sind, welche wohl auch gelegentlich vom Regen herab in den Steinbruch geführt werden. Diese rothen Mergel nun sind vollständig erfüllt von kleinen Versteinerungen, namentlich Crinoiden, *Cidaris*-Stacheln, *Trochocyathus*-artigen Korallen und zahlreichen grösseren und kleineren Kalkschwämmen. Ausserdem finden sich darin die Arten von Brachiopoden, welche in den darüber liegenden Kalkbänken vorkommen und wahrscheinlich aus diesen in die Spalten und Höhlungen einsanken. Alle diese Formen zeigen Spuren von Abrollung und zwar um so deutlicher, je grösser sie sind. Die kleinsten Organismen sind mit ihrer Oberfläche meist vorzüglich erhalten, während grössere Stücke bisweilen bis zur Unkenntlichkeit abgerieben sind.

Die Erklärung für alle diese Verhältnisse liegt, wie ich glaube, sehr nahe. Vor Ablagerung jener rothen Mergel bildeten die weissen Stramberger Kalke Klippen, auf denen durch Erosion



Figur 1.

Geologische Skizze von Stramberg. Links und in der Mitte der weisse Stramberger Kalk. Auf dem Berge links Diluvialbedeckung, auf dem kleineren Berge in der Mitte die rothen Kalke und Mergel mit Crinoiden (durch den Pfeil bezeichnet). Im Hintergrunde der Ort und die Ruine Stramberg.

oder Brandung jene corrodirte Oberfläche entstand. Nach einer Transgression des Meeres siedelten sich auf den Riffen Kalkschwämme, Korallen und namentlich zahlreiche Crinoiden an, welche in dem nicht mehr brandenden, aber noch durch Ebbe und Fluth oder eine stetige Meeresströmung bewegtem Wasser üppig gediehen. Ein Oscilliren des Meeresspiegels brachte die Klippen wieder in brandendes Wasser, welches die Fauna abrasirte und die zerstreuten Theile in die Spalten und Höhlungen des Riffes rollte. Eine danach eintretende Vertiefung des Meeres führte dazu, dass zahlreiche Brachiopoden und Mollusken an der gleichen Stelle lebten und nach ihrem Absterben in ungestörter Schichtung abgelagert wurden, wobei sie z. Th. in die nicht ganz gefüllten Höhlungen des corrodirten Meeresbodens einsanken.

Diese Erklärungen liegen, wie ich meine, so nahe, dass sie einer Discussion des pro et contra nicht bedürfen. Nicht unähnlich liegen, soviel ich dies nach flüchtigen Excursionen und nach dem Charakter der Faunen beurtheilen kann, die Verhältnisse in Streitberg in Franken und in den Birmensdorfer Schichten des Aargau, den wichtigsten Fundstellen von Eugeniocriniden.

Es stimmen ferner in einem Punkte alle Faunen von Eugeniocriniden überein, nämlich in der Häufigkeit und Mannichfaltigkeit der Krüppelbildungen. Während diese sonst bei Crinoiden zu den grossen Seltenheiten gehören, sind sie bei Eugeniocriniden derart häufig, dass regelmässig gewachsene Kelche fast zu den Ausnahmen gehören. Man werfe z. B. einen Blick auf die Abbildungen, welche v. QUENSTEDT¹⁾ von diesen Missbildungen giebt, um sich eine Vorstellung von deren ausserordentlicher Mannichfaltigkeit zu machen. Die Ursache dieser Verkrüppelungen kann man doch wohl nur in häufigen äusseren Störungen und Verletzungen suchen. Auch dies erklärt sich sofort aus dem Standort und der Lebensweise dieser Formen auf Riffen im bewegten Wasser. Von Schwaben giebt v. QUENSTEDT ebenfalls an, dass Eugeniocriniden nur mit den massigen Kalkschwämmen zusammen vorkommen, welche zweifellos in seichtem und bewegtem Wasser lebten. Bei St. Claude im südfranzösischen Jura liegen die Eugeniocriniden in dem „Spongitiën“. Nirgends aber lässt sich wohl besser als an den Stramberger Crinoiden nachweisen, dass der Standort und die localen Besonderheiten desselben in innigster Beziehung stehen zu dem allgemeinen Charakter und dem äusseren Habitus der Crinoiden. Ich werde

¹⁾ l. c., Die Asteriden und Encriniden etc., t. 105.

deshalb auch in dem nächsten Capitel von der Stramberger Fauna ausgehen und die übrigen nur gelegentlich berühren.

3. Der äussere Habitus der Formen.

Wenn man die auf den Tafeln abgebildeten Formen mustert und mit anderen Crinoiden vergleicht, so wird man finden, dass dieselben auffallend compact und massig gebaut sind. Während bei anderen Crinoiden im Allgemeinen der Kelch von zahlreichen, oft sehr dünnen Plättchen umschlossen wird, die Arme dünn und zierlich getheilt sind, und der schlanke Stiel durch eine Unzahl Glieder eine grosse Beweglichkeit erhält, treffen wir hier Formen mit dicken, fest verschmolzenen Kelchstücken, mit massigen, unförmlichen Armgliedern und langen, tonnenförmigen Stielgliedern, oder ganz verkümmertem Stiel. Dies gilt im höchsten Maasse von den Gattungen *Holopus*, *Cyrtocrinus*, *Sclerocrinus* und *Gymnocrinus*. Bei den Gattungen *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* gilt es entschieden auch für den Kelch und den Stiel, doch dürften die bisher nicht bekannten Arme bei diesen Formen etwas zierlicher gebaut gewesen sein als bei den oben genannten.

Einen analogen Typus zeigen von älteren Crinoiden z. B. die Cupressocriniden des Eifeler Mitteldevon, mindestens was den Bau der Arme anbetrifft. Geht man aber etwas näher auf einen Vergleich ein, so zeigt sich sehr bald, dass die Aehnlichkeit nur eine sehr äusserliche ist, dass sowohl im Bau der Arme wie des Kelches und des Stieles die grössten Verschiedenheiten herrschen. Es scheint danach — ich gehe hierauf in einem späteren Kapitel näher ein — für jene Uebereinstimmung des äusseren Habitus die Erklärung am nächsten zu liegen, dass die Holopocriniden und z. B. die Cupressocriniden unter ähnlichen Lebensbedingungen eine ähnliche compacte äussere Form erlangten, die man vielleicht zweckmässig als „Rifftypus“ bezeichnen könnte. Wie dieselbe zu erklären sei, glaube ich nach den p. 568—571 aufgestellten allgemeinen Gesichtspunkten nicht weiter erörtern zu müssen; hinsichtlich der Eigenthümlichkeiten einzelner Organe verweise ich auf das im folgenden Kapitel Besprochene.

Was die allgemeine Körperform der Eugeniocriniden betrifft, so gilt in der Familie gewöhnlich als Typus *Eugeniocrinus caryophyllatus*, und von diesem wieder geht durch alle Lehrbücher eine Reconstruction, die ebenso unrichtig ist, als die Aufstellung von *Eugeniocrinus* zum Typus der Familie, wie wir im Folgenden sehen werden, unzulässig erscheint.

4. Der morphologische Bau der einzelnen Theile.

a. Die Patina.

Wenn man bei Crinoiden von dem Kelch spricht, so versteht man darunter bei verschiedenen Gruppen verschiedene Dinge, je nachdem man dem Begriff eine physiologische oder eine rein morphologische Bedeutung zu Grunde legt. Vom physiologischen Standpunkt aus versteht man unter Kelch die Umwandlung der Leibeshöhle, oder schärfer ausgedrückt der centralen Weichtheile des Thieres. Vom morphologischen Standpunkt aus wird namentlich in der Paläontologie oft der Theil des Thieres als Kelch bezeichnet, dessen Stücke zu einem Ganzen mit einander verschmolzen sind, ganz gleich, ob innerhalb desselben die centralen Weichtheile des Thieres Platz haben oder nicht.

Beide Bedeutungen treffen zusammen und geben dadurch dem Begriff „Kelch“ eine unzweideutige Begrenzung nur bei denjenigen Crinoiden, bei welchen die centralen Weichtheile ganz von einer festen Kapsel umschlossen werden, also z. B. bei Formen wie *Actinocrinus*, *Platycrinus*, *Cyathocrinus*, *Crotalocrinus*, *Hyocrinus*, *Saccocoma*. Der Begriff Kelch geräth hingegen sofort in's Schwanken, wenn man ihn auf diejenigen Formen ausdehnt, bei welchen die Arme sich allmählich vom dorsalen Pole aus losgliedern, und die centralen Weichtheile von den unteren Theilen der beweglichen Arme umschlossen werden. Dies ist der Fall z. B. bei den Encriniden, Pentacriniden, Apiocriniden, Eugeniocriniden, ferner *Ichthyocrinus*, *Taxocrinus* und verwandten Formen, also mit Ausschluss einiger verkannter Formen bei den *Articulata* JOH. MÜLLER's sowohl wie bei den *Articulata* WACHSMUTH u. SPRINGER's. Bei allen diesen Formen kann man der Bezeichnung Kelch nur dann eine bestimmte Bedeutung geben, wenn man nur die unteren mit einander verschmolzenen Stücke als Kelch bezeichnet. Vom physiologischen Standpunkt aus markirt sich hier der Kelch äusserlich nicht als ein bestimmt abgegrenzter Theil des Crinoids. Da man also in dem letztgenannten Falle das Wort Kelch nur in anderem, weit unbestimmterem Sinne brauchen kann als im ersten Falle, so erscheint die Anwendung dieses Wortes bei der letztgenannten Gruppe überhaupt unstatthaft. Man müsste wenigstens zwischen einem „festen“ und einem „beweglichen“ Kelch unterscheiden, aber die Anwendung des Wortes auf andere Begriffe führt zu Missverständnissen, während die Anwendung verschiedener Bezeichnungen für verschiedene Begriffe schon an sich klärt und die Diagnosen vereinfacht. Ich werde, bis ein besserer Ausdruck gefunden ist, die unteren unbeweglich verbundenen Kelchtheile articulater Crinoiden als „Patina“ bezeichnen, die

Bezeichnung „Kelch“ dagegen nur im physiologischen Sinne als Umwandlung der centralen Weichtheile verwenden. Ebenso habe ich aus später zu erörternden Gründen die Bezeichnung Radialia für die radial gelegenen Stücke articulater Crinoiden verlassen und durch die alte Bezeichnung Costalia ersetzt (vergl. p. 582).

Während bei vielen Poteriocriniden, bei Encriniden, Pentacriniden, Comatuliden und Millericriniden die Patina aus einer grösseren oft wechselnden Zahl von basalen und radialen Tafelkränzen, mindestens aber einem radialen und einem basalen Kranz gebildet wird, besteht sie bei den Eugeniocriniden ohne Ausnahme nur aus einem einzigen und zwar radialen Tafelkranz. Wie bereits in der Familien-Diagnose hervorgehoben wurde, liegt hierin das wesentlichste Merkmal der Eugeniocriniden, welches sie nicht nur von den oben genannten verwandten Familien, sondern von allen Crinoiden überhaupt unterscheidet.

Der radiale Tafelkranz besteht aus 5, ausnahmsweise nur aus 4 Stücken, die ich also als Costalia prima bezeichne, deren Form sehr variirt und dadurch die wichtigsten Merkmale für die verschiedenen Gattungsdiagnosen liefert. Die allgemeine Gestalt der Patina ist ziemlich einförmig. Als Typus könnte ein unten abgestumpfter Kreiseln gelten, wie ihn z. B. Tafel XLI, Figur 3 b bei *Eugeniocrinus* zeigt. Diese Form erfährt dadurch Abänderungen, dass sich 5 Längskanten oder 5 Längsfurchen ausbilden, ferner dadurch, dass die Seiten des Kreisels sich nach aussen oder nach innen wölben; dadurch entstehen entweder kugelige Formen, wie Taf. XXXVII, Fig. 1 b bei *Sclerocrinus*, oder schirmförmige Typen, wie v. QUENSTEDT sie z. B. bei *Eugeniocrinus caryophyllatus* nennt (vergl. Taf. XL, Fig. 1 a). Sehr beträchtlich variirt die Höhe. Während dieselbe wie z. B. bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 4 b) sehr gering sein kann, wird sie bei *Tetanocrinus aberrans* DE LOR. sp. ausserordentlich beträchtlich (vergl. die Textfigur 15, p. 629). Von dieser Ausnahme abgesehen, sind die die Patina zusammensetzenden Costalia im einfachsten Fall keilförmige Stücke, welche mit den Schärfen zusammenlaufen, an ihrer Aussenseite gerundet sind und oben die Gelenkfläche für die Arme tragen. Seitlich sind die Stücke so fest mit einander verbunden, dass man oft die Nähte äusserlich nicht mehr verfolgen kann. v. QUENSTEDT erwähnt nur ein Exemplar, welches nach den Nahtflächen zerfallen war. An einem zweiten, von Herrn BEYRICH präparirten Exemplar, an welchem die Stücke ebenfalls auf der Nahtfläche entzwei gesprungen sind, sieht man die letztere von unregelmässig verlaufenden Runzeln bedeckt, welche zeigen, auf welchem Wege die innige Verwachsung zu Stande kam.

Die oberen Gelenkflächen der Costalia I sind bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden und bilden gute systematische Gattungsmerkmale. Sie nehmen die ganze Breite der Costalia ein bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3 b; Taf. XXXIX, Fig. 1 b), sie sind etwas schmaler bei *Cyrtocrinus* (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 9; Taf. XXXV, Fig. 1, 2 a, 3 b), sie sind zwischen interradiale Vorsprünge eingekeilt bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1 b und d), *Eugeniocrinus* (Taf. XL, Fig. 1 a; Taf. XLI, Fig. 1 b, 2 b, 3 b, 4 b, 5 b, 6 b) und *Phyllocrinus* (Taf. XLII, Fig. 2 b, 3 b, 3 c, 4 b, 5 b). Im Uebrigen hängt die Grösse der Gelenkflächen ab von der oberen Aushöhlung der Patina, die bei den verschiedenen Gattungen sehr variirt. Die Neigung der Gelenkflächen unterliegt bei den Gattungen, aber auch bei den einzelnen Arten in Folge des unregelmässigen Wachsthums beträchtlichen Schwankungen; flach geneigt sind sie namentlich bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 4 b; Taf. XXXIX, Fig. 1 b) und *Phyllocrinus* (Taf. XLI, Fig. 3 b, 4 b, 5 b), steil gestellt bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1 d); sehr wechselnd in dieser Hinsicht bei dem schief wachsenden *Cyrtocrinus*. Selten erscheinen die Gelenkflächen eben wie bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3 b; Taf. XXXIX, Fig. 1 b), meist sind sie durch Gruben und Leisten stark modellirt. Dies hängt ab von der Ausbildung der einzelnen Elemente der Gelenkflächen. Diese sind ein „Querriß“, auf welchem das nächstfolgende Glied balancirt und von dem aus nach aussen und innen die Gelenkfläche abfällt. Auf dem Querriß tritt der Axialkanal in das nächste Armglied ein. In der nach aussen abgeschrägten Fläche liegt die Grube zum Ansatz des Ligamentes, welches stets bestrebt ist, die äusseren Gelenkflächen auf einander folgender Glieder zu nähern und dadurch den Arm aufzurollen, während innerhalb der Querrißes paarige Gruben zum Ansatz der Muskeln liegen, deren Contraction die nach innen abgeschrägten Flächen zusammenzieht und dadurch die Armglieder einrollt (vergl. die Textfiguren 3 u. 4, p. 583 u. 584). Einen bemerkbaren Einfluss auf die Form der Patina hat von diesen nur die verschiedene Ausbildung der Muskelgruben. Dieselben sind ausserordentlich klein, fast punktförmig bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3 b, 6 b; Taf. XXXIX, Fig. 1 b), normal entwickelt bei *Cyrtocrinus* und *Phyllocrinus*, flach verbreitert mit niereuförmigen Eindrücken bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1 c), auffallend in die Breite gezogen bei *Eugeniocrinus* (Taf. XL, Fig. 5, 1 a; Taf. XLI, Fig. 3 b, 4 b, 6 b). Bei letztgenannter Gattung liegen über den Muskelgruben ähnlich geformte Gelenkgruben, welche den übrigen Gattungen fehlen.

Die Unterseite der Patina ist entweder eben angeschnitten

wie bei *Eugeniocrinus* (Taf. XLI, Fig. 3 b, 2 c, 4 d; Taf. XL, Fig. 6), oder eng ausgebohrt wie bei *Phyllocrinus* (Taf. XLII, Fig. 1, 4 c), oder breit ausgehöhlt wie bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 7 b; Taf. XXXIX, Fig. 1 d) und namentlich bei *Gymnocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 2 b). Bei *Cyrtocrinus* und *Holopus* ist die Patina unten verwachsen mit dem Stiel bezw. der Wurzel; bei *Cyrtocrinus* sieht man bisweilen noch die Nähte der Verwachsung (Taf. XXXVI, Fig. 1 c). bei *Holopus* sind solche auch bei jungen Exemplaren nicht mehr nachweisbar.

Auch die obere Aushöhlung der Patina zur Aufnahme der centralen Weichtheile ist sehr verschieden bei den Gattungen. Sehr eng und flach ist sie bei *Sclerocrinus* (Taf. XXXVII, Fig. 3 b, 5 b, 6 b, 7 c; Taf. XXXIX, Fig. 1 b), sehr weit und tief bei *Holopus*; die übrigen Gattungen stehen hierin etwa in der Mitte zwischen diesen Gegensätzen. Infolge dessen hat z. B. bei *Sclerocrinus* die Patina an der seitlichen Umgrenzung der Leibeshöhle fast gar keinen Antheil, während sie dieselbe bei *Holopus* ganz allein umschliesst. In letzterer Eigenthümlichkeit stimmen alle genauer gekannten angewachsenen Crinoiden überein, und dieselbe erklärt sich, wie ich glaube, daraus, dass ein am Boden festgewachsener Kelch zu seinem Schutze nur wenig Kalk an seiner Unterseite abzuscheiden braucht. Geschieht dies aber, so sinkt die Leibeshöhle tiefer in die Patina hinab und wird schliesslich ganz von dieser umwandet. Unter diesen Gesichtspunkten erscheint dann jene eigenthümliche Lage der Leibeshöhle in diesem Falle als eine zufällige Anpassungserscheinung die für die Systematik nicht erheblich in's Gewicht fällt.

Die Trennungsnähte der einzelnen Costalien gegen einander sind bisweilen durch tiefe Furchen kenntlich gemacht, namentlich bei *Eugeniocrinus* (Taf. XLI, Fig. 4, 6) und *Phyllocrinus* (Taf. XLII, Fig. 2 c, 3 b, 4 b, 5 b), bisweilen nur als feine Linien angedeutet (Taf. XXXVI, Fig. 1 c; Taf. XXXVII, Fig. 4 b) und öfters ganz unsichtbar, besonders bei *Cyrtocrinus* (Taf. XXXIV, Fig. 9; Taf. XXXV, Fig. 2 a). Sehr bemerkenswerth ist der Verlauf der Trennungsnähte bei *Gymnocrinus Moussoni* (vergl. die Besprechung dieser Gattung). Dieselben sind im unteren Theil der Patina nach rechts, im oberen Theil nach links gedreht. Die Umbiegung markirt sich etwa in der halben Höhe der Patina sehr scharf (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1 d). Vergleicht man die citirte Abbildung mit der Figur 3 c der gleichen Tafel, welche eine Patina von *Solanocrinus* darstellt, so sieht man, dass die Drehung etwa soviel beträgt als die Breite der überwachsenen Basalia bei *Solanocrinus*. Eine ganz analoge Drehung der Naht-

flächen bildet CARPENTER¹⁾ bei einem Querschnitt von *Holopus Rangii* ab.

Wie weiter unten ausführlicher besprochen werden soll, ist diese ganz eigenartige Wachsthumerscheinung nur aus der Ueberwachsung der Basalia durch die Radialia zu erklären. Die Basalia sind morphologisch nicht mehr vorhanden, wie dies auch v. QUENSTEDT durch die Spaltungsrichtungen nachwies²⁾, wohl aber in ihrer ursprünglichen Lage nachweisbar durch den

Verlauf der Axial-Kanäle.

Die erste Beobachtung hierüber verdanken wir BEYRICH, welcher im Jahre 1869 der in Heidelberg tagenden Deutschen Geologischen Gesellschaft verkieselte Exemplare von *Eugeniocrinus caryophyllatus* vorlegte und daran zeigte, dass 5 interradial stehende Kanäle durch Gabelung zu den 5 radial stehenden Kanälen der ersten Radialglieder hinführen, und dass sonach wie bei *Pentacrinus* und *Apiocrinus* im Innern der Kelche eine mit den Radialgliedern verwachsene Basis vorhanden war³⁾.

In neuester Zeit hat F. A. BATHER⁴⁾ auf Grund der verkieselten Exemplare der Münchener Sammlung eine neue, mit Abbildungen versehene Beschreibung dieser Verhältnisse gegeben, in welcher er die Beobachtungen BEYRICH's und die Darstellung v. ZITTEL's⁵⁾ in allen Punkten bestätigt. Er erläutert ausserdem in anschaulicher Weise durch Text und Abbildungen die Unterschiede, die *Eugeniocrinus* gegenüber anderen lebenden Formen in diesem Punkte aufweist. Da das beste mir von Herrn Geheimrath BEYRICH zur Verfügung gestellte Exemplar von *Eugeniocrinus* in einem Punkte von der schematischen Darstellung abweicht, welche BATHER, l. c., f. 5, auf Grund weniger gut erhaltener Exemplare versucht hat, so habe ich Tafel XL, Figur 7 eine erneute Darstellung dieser Verhältnisse gegeben auf Grund jenes Exemplares, welches den Verlauf der Axialkanäle ohne Reconstruction vollständig zeigt. Man sieht an demselben, dass sich der vom Stiel in den Kelch eintretende Axialkanal etwa ein Drittel über dem Boden der Patina in 5 interradiale Kanäle gabelt, welche sich bald theilen und dann zu 5 radialen Kanälen vereinigen, die in dem kleinen Axialloch auf der Mitte der Gelenkflächen austreten. Ein Ringkanal verbindet etwa in zwei

¹⁾ Challenger Report. Crinoidea, t. 5, f. 4.

²⁾ l. c., Asteriden und Encriniden etc., p. 398.

³⁾ Diese Zeitschr., 1869, Bd. XXI, p. 835.

⁴⁾ The Basals of *Eugeniocrinidae*. Quart. Journ. geol. Soc., Vol. XIV, part. 2, May 1889, p. 359.

⁵⁾ Handbuch der Paläontologie, I, p. 385.

Drittel der Höhe der Patina unmittelbar die radialen Kanäle, zwischen denen er in schwach abwärts gekrümmten Bögen verläuft.

Diese Verhältnisse, welche also, wie gesagt, an dem Taf. XL, Fig. 7 abgebildeten Exemplar unmittelbar zu beobachten sind, zeigen demnach von der durch BATHER gegebenen Reconstruction einige nicht ganz unerhebliche Abweichungen. Erstens sind die relativen Maasse hinsichtlich der Vergabelung der Kanäle ziemlich verschieden, dann aber liegt der Ringkanal nicht ausserhalb der Radialkanäle und steht mit denselben vor deren Vereinigung durch 10 besondere Commissuren in Verbindung, sondern verbindet einfach und unmittelbar die bereits vereinigten Radialkanäle, wie dies bei *Encrinus*, *Millericrinus*, *Pentacrinus* und *Comatula* beobachtet ist. Die Unterschiede, die sich hinsichtlich der relativen Maasse ergeben, zeigen, dass die Unregelmässigkeit, welche im äusseren Wachsthum den Eugeniocriniden eigen ist, sich auch im Verlauf dieser inneren Organe geltend macht. Dieselbe erscheint umsoweniger auffallend, wenn man sich vorstellt, dass jene bei allen Eugeniocriniden eingetretene Ueberwucherung der Basalia durch die Radialia sich in der ontogenetischen Entwicklung jedes Individuums wiederholt haben muss.

Wenn ferner hinsichtlich des Ringkanals, in dessen Verlauf sich unser Exemplar wesentlich von der BATHER'schen Reconstruction unterscheidet, die letztere vollkommen correct ist — und dies möchte ich bei der Genauigkeit seiner Beobachtungen annehmen — so würde unser Exemplar auch in diesem Punkte von Wichtigkeit sein. Es würde zeigen, dass jener sehr auffällige Verlauf des Ringkanals nicht ohne Weiteres als Typus für Eugeniocriniden gelten kann, und dadurch würde dasselbe, die Richtigkeit jener abnormen Ausbildung vorausgesetzt, die Eugeniocriniden in diesem Punkte mit den verwandten Familien, Encriniden, Millericriniden, Pentacriniden und Comatuliden, verbinden.

Das übrige Material, welches mir von Eugeniocriniden vorlag, gestattete keine so vollständige Beobachtung des Verlaufs der Axialkanäle. Immerhin aber war bei den roth gefärbten Exemplaren von Stramberg der Verlauf der Kanäle durch allmähliches Abschleifen nachweisbar, da in diese Kanäle gewöhnlich die färbende Lösung besser eingedrungen war als in die übrigen Gewebe. In allen Fällen zeigte sich, unwesentliche Schwankungen der relativen Maasse abgerechnet, derselbe Verlauf wie bei *Eugeniocrinus caryophyllatus*, den ich noch durch eine schematische Ansicht von oben (Taf. XL, Fig. 8) anschaulich zu machen versucht habe.

b. Die Arme.

Die starre Individualisirung der Patina lässt über die Abgrenzung der beweglichen Arme bei den Eugeniocriniden keinen Zweifel. Sie beginnen mit einer deutlich ausgeprägten Gelenkung am ersten Costale und sind also von diesem an beweglich. Bei dem lebenden *Holopus* sind sie zugleich auch vom ersten Costale an frei, da hier die centralen Weichtheile sich ganz in die Patina zurückgezogen haben. Bei den übrigen Gattungen der Eugeniocriniden war dies indess nicht der Fall, und man muss das Verhalten von *Holopus* als eine durch die Anwachsung der Patina bedingte Ausnahme betrachten. Die Regel bei Eugeniocriniden war, dass die centralen Weichtheile auf der Patina auflagen und seitlich von den unteren Armgliedern umschlossen wurden.

Es ist nun die Frage die, wie man die unteren Armglieder bezeichnet. Bei den Eugeniocriniden speciell hat es sich eingebürgert, dass man nach der JOH. MÜLLER'schen Terminologie die ersten drei radialen Stücke als Radialia I, II und III bezeichnet, und Brachialia die Glieder der 10 Arme nennt, die sich von den dritten axillaren Radialien abzweigen. Diese Bezeichnung entbehrt aber der Consequenz gegenüber der bei anderen Crinoiden üblichen¹⁾. SCHULTZE²⁾, und nach ihm viele Autoren, legte die Grenze zwischen den Radialia und Brachialia in die erste Gelenkung, durch welche letztere an den ersteren beweglich werden. CARPENTER hat l. c. die Schwierigkeiten und die Inconsequenzen beleuchtet, welche sich bei Anwendung dieser Bezeichnungen ergeben, und deshalb eine neue, auf alle Crinoiden anzuwendende Terminologie vorgeschlagen, auf welche ich, soweit sie uns hier berührt, p. 582 zurückkomme.

Die Schwierigkeit der ganzen Frage hat, glaube ich, auch hier darin ihren Grund, dass man bei der Verschiedenartigkeit der Organisation der Crinoiden dieselben Bezeichnungen auf verschiedene Begriffe anwendet und deshalb bei verschiedenen Gruppen den Bezeichnungen eine verschiedene Bedeutung zu Grunde legt. Morphologisch versteht man unter „Arm“ den Theil eines Crinoids, der sich vom Kelch frei abgliedert; physiologisch die in radialer Richtung gelegenen beweglichen Theile der Krone. Beide Begriffe fallen entsprechend dem Begriff Kelch in einen zusammen nur bei den Formen, bei denen die Arme vom ersten Radiale an frei und beweglich sind, also z. B. bei

¹⁾ Vergl. P. H. CARPENTER. Anatomical Nomenclature of Echinoderms. Ann and Mag. Nat. Hist., 1890, p. 11.

²⁾ Monogr. d. Echinodermen d. Eiteler Kalkes, 1867, p. 117.

Cyathocrinus, *Gissocrinus*, *Crotalocrinus*, *Cococrinus*, *Marsupites*, *Hyocrinus*, *Saccocoma* u. a. Bei allen diesen setzt sich der freie Arm so scharf gegen die grosse Radialplatte des Kelches ab, dass man über die Bezeichnung Radialia und Brachialia nicht in Zweifel kommen kann. Hier ist ein natürlicher Gegensatz vorhanden, hier ist ein solcher auch in der Terminologie angebracht. Man nenne das Radiale R, die Armglieder Br, und will man letztere genauer analysiren, so nenne man die Brachialia bis zur ersten Theilung Brachialia erster Ordnung und schreibe sie I Br 1 — m, die von dort bis zur nächsten Theilung II Br 1 — n u. s. w.

Ganz anders liegt die Sache bei denjenigen Crinoiden, bei denen die Arme nicht von den ersten radial gelegenen Stücken an frei sind, sondern mit einer Reihe ihrer unteren Stücke an der Umgrenzung der Leibeshöhle theilnehmen. Die letztere ist dann ventral von einer beweglichen Kelchdecke bedeckt, welche sich an die allmählich frei werdenden Arme anlegt und zwischen ihnen und ihren Theilungen nach dem dorsalen Pol hinuntergreift. Die Plättchen, die sich hierbei zwischen die Arme einschoben, sind meist als Interradialia bezeichnet worden. Sie verleihen dadurch, dass sie nicht fest mit einander verbunden sind, auch dem dorsalen Kelchabschnitt eine gewisse Beweglichkeit, welche noch dadurch gesteigert werden kann, dass die radial gelegenen Stücke in gelenkige Verbindung mit einander treten. Indem nun an der grossen, vieltäfeligen Leibeshöhle die Arme allmählich selbstständiger und zugleich nach dem dorsalen Pol zu kräftiger werden, zeigen sich z. B. alle Uebergänge von Formen wie *Sagenocrinus expansus*¹⁾ oder *Forbesiocrinus Wortheni* zu Formen wie *Taxocrinus* und *Onychocrinus*. Eine ganz analoge Differenzirung können wir von gewissen Poteriocriniden zu den jüngsten Articulaten JOH. MÜLLER'S verfolgen. Auch hier werden die Arme allmählich freier, die interradialen Plättchen treten vom dorsalen Kelchabschnitt zurück (*Dadoocrinus*), indem die Arme nach dem dorsalen Pol zu kräftiger werden²⁾. Ein analoges

¹⁾ *Sagenocrinus* wird jetzt und jedenfalls mit Recht von WACHSMUTH und SPRINGER zu ihren *Articulata* gestellt. Da die Bezeichnung *Articulata* bereits von JOH. MÜLLER für eine andere und, wie ich glaube, berechnete Gruppe der Crinoiden verbraucht war, so schlage ich vor, die *Articulata* W. u. Sp. endgültig in *Articulosa* umzuändern.

²⁾ Die geschilderte Differenzirung der Arme dürfte auch die Ursache der Reduction der Basalia sein, welche sowohl bei den *Articulosa* wie bei den *Articulata* resultirt. Vielleicht ist auch die kräftigere Kalkablagerung nach dem dorsalen Pol zu allein die Veranlassung, dass bei den Articulaten die Axialkanäle schon von den untersten Stücken am dorsalen Pol umschlossen werden.

Endglied wie *Onychocrinus* bei den *Articulosa* bildet hier *Pentacrinus*, oder noch besser, wegen der vollständigeren Reduction des ventralen Kelchskelettes, *Antedon* und *Actinometra*.

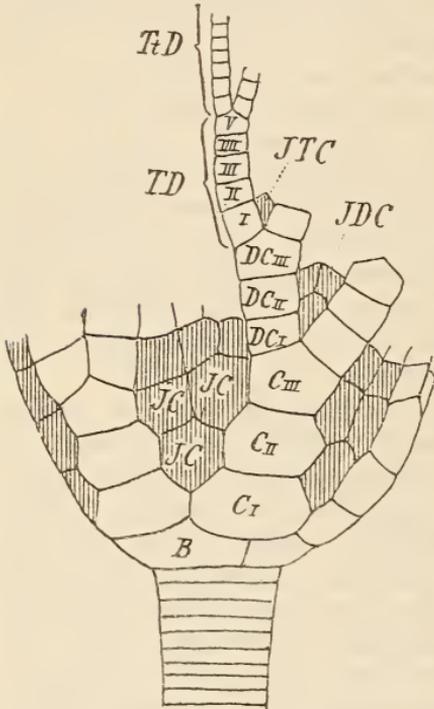
Das Gemeinsame aller dieser Formen liegt darin, dass eine grössere Anzahl radial gelegener und unter sich beweglicher Stücke in jedem Antimer an der Umgrenzung der centralen Leibeshöhle theilnehmen. Die Radien können sich dabei öfters gabeln, ehe sie als Arme frei werden. Da zugleich eine scharfe Grenze, an welcher sich die Arme ganz von der Leibeshöhle frei machen, oder von welcher an sie beweglich sind, nicht existirt, so ist hier eine Unterscheidung von Radialia und Brachialia weder vom morphologischen, noch vom physiologischen Standpunkt aus consequent durchzuführen. Man hat auch versucht, von der entgegengesetzten Seite aus eine Unterscheidung von Radialien und Brachialien festzustellen, indem man, von den Armen ausgehend, diejenigen Stücke als Brachialia bezeichnen wollte, die Pinnulae tragen. Aber dieses an sich wichtige Merkmal wäre nur bei einem Theil der Crinoiden zu verwerthen, da die *Articulosa* und die Cyathocriniden keine Pinnulae besitzen und solche auch z. B. an einem unteren Brachiale von *Holopus* fehlen.

Wenn wir also von diesem Merkmal absehen, so können wir entweder die Grenze zwischen Radialia und Brachialia in die erste Articulation oder in das Freiwerden der Arme legen. Während beide Merkmale bei einem Theil der Crinoiden zusammenfallen, ist jedes derselben bei dem anderen Theil der Crinoiden vom systematischen Standpunkt aus inconsequent. Während man auf der einen Seite z. B. bei den *Articulosa*, bei denen die Beweglichkeit am Kelch tief hinabgreift, oft schon Stücke als Brachialia bezeichnen müsste, die nichts weniger als Armglieder sind, sondern lediglich zur Umgrenzung der Leibeshöhle dienen, und die Bezeichnung ändern muss, wenn man, wie z. B. bei *Apiocrinus*, findet, dass die erste Gelenkung tiefer liegt, als man vorher annahm, muss man auf der anderen Seite oft noch als Radialia Stücke bezeichnen, die äusserlich ganz den Eindruck von Armgliedern machen, wie z. B. bei *Taxocrinus* oder *Pentacrinus*, weil sie an der Umgrenzung der Leibeshöhle theilnehmen, und hierzu würde bei fossilem Material meist jeder Maassstab fehlen¹⁾. Aus diesem Grunde halte ich die Anwendung des Wortes

¹⁾ Ich erinnere hier nur daran, dass z. B. bei den lebenden Pentacriniden die ventrale Kelchdecke oft bis zur dritten, bei nahe verwandten Formen aber nur bis zur zweiten Gabelung der Arme reicht, und dass bei fossilen Pentacriniden nur in dem einzigen, von mir beschriebenen Falle eine Entscheidung hierüber getroffen werden konnte.

Radialia und Brachialia hier für unrichtig und schlage vor, in allen Fällen, wo die radial gelegenen Stücke nicht plötzlich zu Brachialien werden, für alle radial gelegenen Stücke die Bezeichnung „Costalia“ anzuwenden, welche zuerst von MILLER im gleichen Sinne, wenn auch nicht in der gleichen Ausdehnung, gebraucht wurde.

Figur 2.

*Forbesicrinus.*

In Consequenz dieser Terminologie würde man die Costalia über der ersten Theilung zweckmässig als „Dicostalia“, die nach der zweiten Theilung als „Tricostalia“ etc. bezeichnen können. Auch für die zwischen ihnen (interradial und interbrachial) gelegenen Täfelchen würden sich sehr einfache Benennungen wie Intercostalia, Interdicostalia u. s. w. ergeben. In Textfigur 2 ist diese Bezeichnung für einen besonders reich gegliederten Kelchtypus durchgeführt und mit abgekürzten Zeichen, wie C = Costale, DC = Dicostale, TC = Tricostale, TtC = Tetra-costale, JC = Intericostale, JDC = Interdicostale, JTC = Intertricostale, versehen. Ich glaube, dass diese Bezeichnung viel einfacher und für jeden der Sache ferner

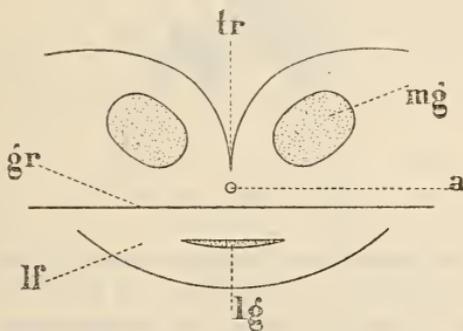
Stehenden leichter zu merken ist, als die verschieden gebildeten Bezeichnungen der gleichen Theile bei P. H. CARPENTER, als Radialia, Distichalia, Palmaria etc. Dieselbe hat schliesslich auch den Vortheil, dass sie niemals inconsequent modificirt oder geändert zu werden braucht, z. B. wenn ein Crinoid wie *Eudesicrinus* und *Thaumatocrinus* überhaupt nur 5 Arme hat, oder wenn sich durch genauere Untersuchung ergibt, dass die erste Gelenkung bereits bei einem tieferen Radialgliede stattfindet, als man vorher annahm.

Kehren wir nach diesen Betrachtungen zu den Holopocriniden zurück, so würden wir die bisher als Radialia bezeichneten

Stücke Costalia zu nennen haben. Ueber die zur Patina verschmolzenen Costalia prima ist schon p. 573 bis 578 gesprochen, wir würden uns nun den beweglichen Armen zuzuwenden haben. An denselben lassen sich zwei Theile unterscheiden, ein unterer Theil, der unterhalb der Gelenke für die 10 Arme liegt und in der Fünzfahl entwickelt ist, und ein oberer Theil, die 10 Arme selbst. Auf die Verschiedenheit der Arme eines Individuums unter einander gehe ich später ein. Wenden wir uns zunächst den unteren Theilen der Arme zu. Dieselben sitzen in der Fünzfahl den fünf Gelenkflächen der Patina auf, nehmen an der Umgrenzung der Leibeshöhle Theil, tragen aber keine Pinnulae und bestehen aus zwei Stücken, den Costalia II und III, welche mit einander durch Syzygie verbunden oder fest zu einem Stück verschmolzen sind. Letzteres bezw. das obere ist axillar, d. h. es trägt zwei Gelenkflächen, auf denen die 10 freien Arme articuliren. Diese sind ungetheilt und bestehen aus einzeilig geordneten Gliedern, welche Pinnulae tragen. Die Pinnulae sind einreihig gegliedert, kurz und an den Armgliedern alternirend rechts und links gestellt. Betrachten wir nun die einzelnen Theile etwas genauer.

Die Gelenkflächen an der Patina, die zugleich als Typen aller Gelenkflächen bei den verschiedenen Gattungen gelten können, zeigen innerhalb der Familie sehr erhebliche und constante Verschiedenheiten, denen deshalb ein bedeutender systematischer Werth zukommt. Der allgemeine Bau ist durch beistehende Zeich-

Figur 3.



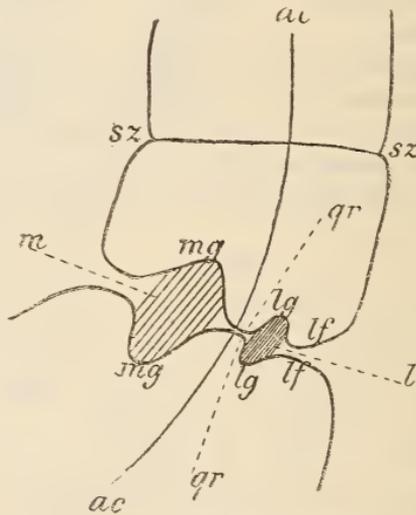
Schematische Ansicht einer Gelenkfläche.

tr = Tentakelrinne. a = Axialkanal. mg = Muskelgruben. gr = Querrieff¹⁾. lg = Ligamentgrube.
lf = Ligamentfläche.

¹⁾ In der Figur versehentlich mit gr bezeichnet.

nung schematisch veranschaulicht. Vom Innern des Keleches, also ventral, schneidet eine radial oder ambulacral verlaufende Rinne, die Tentakelrinne (tr), in die Gelenkfläche ein. In ihr liegen beim lebenden Thier die kleinen Tentakeln, deren Wimperbewegung dem Munde Nahrung von den Armen aus zuführt. Neben ihr liegt jederseits eine Muskelgrube (mg), worin die den Arm einrollenden Muskeln inseriren. Ausserhalb in der Verlängerung der Tentakelrinne liegt etwa in der Mitte der Gelenkfläche die Oeffnung für den Durchtritt des Axialkanals (a). Vor dieser Oeffnung läuft ein Querriff (qr) quer über die Gelenkfläche und theilt von dieser eine äussere, kreissegmentförmige Fläche ab, in deren Mitte die quer verlängerte Ligamentgrube (lg) liegt, worin sich das den Arm aufrollende Ligament anheftet. Die ganze segmentförmige Fläche möge als Ligamentfläche (lf) bezeichnet sein. In beistehender Textfigur 4 ist die Gelenkverbindung zweier Glieder schematisch im Querschnitt gezeichnet, um die

Figur 4.



Schematischer Längsschnitt durch die Gelenk- und Syzygialverbindung der Costalia I, II und III.

ac = der die Glieder senkrecht durchziehende Axialkanal. m = ventrale Muskel zur Einrollung. mg = Muskelgruben. l = das die Arme aufrollende Ligament. lg = die Ligamentgruben. lf = die Ligamentflächen. qr = das Querriff. sz—sz = die Syzygialfläche.

(Die Zeichnung ist insofern schematisch, als die paarig entwickelten Muskeln, m, in die Mittelebene gezeichnet wurden.)

Tiefe der Sculpturen und deren Zweck zu veranschaulichen. Am Querriff liegen die Stücke auf einander auf. Das äussere Ligament ist immer bestrebt, die Ligamentflächen einander zu nähern und dadurch den Arm aufzurollen, während die Contraction des inneren Muskels jener Tendenz entgegenwirkt und die Glieder auf der Innenseite einander nähern kann. Durch die gleiche Function der Muskeln aller Glieder wird der Arm eingerollt.

Die durch *sz* bezeichnete Linie deutet eine Syzygie an, durch welche z. B. bei articulaten Crinoiden der Regel nach das zweite und dritte Costale mit einander verbunden ist. In einer Syzygialfläche finden sich weder Muskeln noch Ligamente bezw. deren Gruben, sondern nur das kleine Loch zum Durchtritt des Axialstranges. Zwei durch Syzygie verbundene Stücke sind daher gegen einander unbeweglich und können, was in den verschiedensten Familien vorkommt, leicht mit einander verschmelzen. Bei vielen Holopocriniden tritt eine solche Verschmelzung zwischen dem zweiten und dritten Costale ein, sodass beide in ausgewachsenem Zustande nur ein Stück darstellen, welches axillär ist und daher zweckmässig, statt der langen Bezeichnung verschmolzenes „zweites und drittes Costale“, Axillare genannt werden kann, zumal es bei Holopocriniden in jedem Arm nur ein solches Stück giebt, die Bezeichnung also in dieser Familie ganz unzweideutig ist.

Das zweite und das dritte Costale finden sich bei Holopocriniden noch getrennt bei *Eugeniocrinus* und *Gymnocrinus*¹⁾, mit deutlicher Naht noch bisweilen bei *Cyrtocrinus* und vorübergehend bei jungen Entwicklungsstadien von *Holopus Rangii*. In jedem Falle aber — mag die Verschmelzung eingetreten sein oder nicht — finden sich an der Unterseite beider Stücke eine, an der Oberseite zwei Gelenkflächen, und sonst keine. Eine Gelenkung zwischen dem zweiten und dritten Costale ist bei Holopocriniden ausgeschlossen. Ich betone dies deshalb, weil DE LORIO und P. H. CARPENTER die Gattung *Eudesicrinus* DE LOR. zu ihren Holopiden rechnen und auf die bei dieser Gattung beschriebene Gelenkung zwischen dem zweiten und dritten Costale Werth legen. Es soll später ausführlicher nachgewiesen werden, dass *Eudesicrinus* aus verschiedenen ausschlaggebenden Gründen nicht zu unserer Familie gerechnet werden darf.

Ein isolirtes Costale II habe ich p. 644 von *Eugeniocrinus*

¹⁾ Wahrscheinlich auch bei *Phyllocrinus*; leider kennen wir dessen Arme nicht, die vielleicht im äusseren Aussehen nicht unbeträchtlich von denen der anderen Gattungen abweichen.

abgebildet und dort eingehender besprochen. Es ist bei der genannten Gattung ein niedriges, leistenförmiges Stück, welches in die tiefen Gelenke der Patina eingekeilt ist. Ausser der selbstverständlichen Tentakelrinne besitzt dieses Costale II bei *Eugeniocrinus* zwei über den Muskelgruben stehende Gelenkzapfen, welche in den länglichen Gelenkgruben articuliren, die sich an den Gelenkflächen der Patina über den Muskelgruben befinden (Taf. XL, Fig. 5; Taf. XLI). Bei den anderen Gattungen fehlen diese Gelenkgruben, und zeigt dann das Costale II infolge dessen an seiner Innenseite nur die Tentakelrinne, welche in das Costale III fortsetzt und sich dort etwa in der mittleren Höhe gabelt, um nach den zwei Dicastalien zu verlaufen. Bei *Eugeniocrinus* blieb jedenfalls das zweite Costale immer selbstständig, wenigstens zeigen alle Costalia III unten eine Syzygial- und keine Gelenkfläche (Taf. XL, Fig. 3d). Das Gleiche gilt höchst wahrscheinlich auch von *Gymnocrinus*, wie ich bei Besprechung dieser Gattung nachzuweisen versucht habe.

Die Costalia III bezw. die aus der Verschmelzung der Costalia II und III hervorgegangenen Axillaria verdienen ein ganz besonderes Interesse, da sie nicht nur für die einzelnen Familien sehr charakteristisch sind, sondern überhaupt die grösste Mannichfaltigkeit der Form unter allen Crinoiden aufweisen.

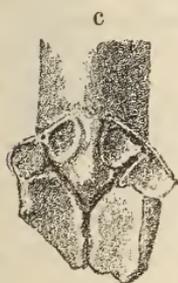
Den einfachsten und durchaus normalen Typus zeigt *Cyrtocrinus nutans* besonders dann, wenn die beiden Costalia noch getrennt sind, wie an dem Tafel XXXIV, Figur 2 abgebildeten Stück. Ein solches Axillare unterscheidet sich in keinem wesentlichen Punkte von den entsprechenden Stücken bei Pentacriniden, Comatuliden, Apiocriniden und Encriniden. Der Bau ist durchaus regelmässig, die Seitenflügel sind nicht nach innen verlängert, die Aussenseite ist nicht verdickt, wie die Seitenansicht (Taf. XXXIV, Fig. 2c) zeigt. Die ventrale Furche gabelt sich etwa in der Mitte der Höhe; etwa unter rechtem Winkel verlaufen die Aeste nach den beiden Gelenkflächen, welche unter stumpfem Winkel zusammenstossen und also schräg gegen die Längsaxe nach den Seiten abfallen. Diese oberen Gelenkflächen sind gross und entsprechen vollständig denen der Patina. Durch die Gabelung der Furche und die schräge Abdachung der oberen Gelenkflächen entsteht oben auf der Innenseite der Stücke ein viereckiges Kissen von mässiger Grösse (Taf. XXXIV, Fig. 2b, 3b, 4b), welches sich auch bei den aus der Verschmelzung der zweiten und dritten Costalia hervorgegangenen Axillarien in gleicher Form wiederfindet. Das Tafel XXXIV, Figur 3 abgebildete Exemplar zeigt schon beide Costalia innig zu einem Axillare ver-

schmolzen, welches aber sonst noch regelmässig gebaut ist. Figur 4 derselben Tafel zeigt die unsymmetrische Verlängerung des einen Flügels nach der Seite.

Aehnlichen Charakter tragen verschmolzene Axillaria von *Scleroerinus* (Taf. XXXVIII, Fig. 1); dieselben bilden aber insofern ein Extrem, als sie ausserordentlich niedrig sind, niedriger fast als sonst bei anderen Crinoiden das dritte Costale für sich allein zu sein pflegt.

Eine ganz aussergewöhnliche Form erhalten die Costalia III bei *Eugeniocrinus* m. dadurch, dass sich das durch die Gabelung der Furche entstehende Kissen, wie wir es bei *Cyrtocrinus* fanden, hier zu einen riesigen Zapfen nach oben verlängert. Das Vorhandensein dieses Zapfens ist für *Eugeniocrinus* m., die beson-

Figur 5.



a



b

Eugeniocrinus Dumortieri
P. DE LOR.

Costalia III von aussen (a),
von der Seite (b), von innen
(c). — (Copie nach
DE LORIOU.)

dere Form desselben für die Arten dieser Gattung charakteristisch. In Textfigur 5 habe ich einige Copien¹⁾ des Costale III von *Eugeniocrinus Dumortieri* P. DE LOR. gegeben. Figur 5 a u. b zeigen dasselbe Stück von aussen und von der Seite, c ein anderes Fragment vergrössert von innen. Der Zapfen besteht hier in einem einfachen, nach oben bezw. aussen gerichteten Stachel. Die Stellung der Gelenkflächen in Figur 5 c beweist, dass der Stachel nach aussen gerichtet war, da sonst die auf den Gelenkflächen stehenden Arme keinen Platz gehabt hätten (vergl. p. 642). Wenn auch in allen wesentlichen Punkten gleich gebaut, unterscheiden sich die Costalia III des *Eugeniocrinus caryophyllatus* von den genannten nicht unerheblich durch die bizarre Form des Zapfens. Derselbe breitet sich hier seitlich aus und verdickt sich dabei zugleich zu einem medianen kielartigen Vorsprung auf der Innenseite (vergl. Taf. XI, Fig. 3 u. 4). Die Form des Zapfens ist übrigens sehr unregelmässig; von dem normalen hier dargestellten Typus finden sich sehr mannichfache Abänderungen²⁾.

¹⁾ P. DE LORIOU. Pal. franç., XI, 1, t. 14, f. 7 u. 9.

²⁾ Vergl. v. QUENSTEDT. l. c., Asteriden u. Emerimiden etc., t. 105, f. 62—71. — P. DE LORIOU. l. c., t. 13, f. 9, 10.

Dass das ganze auch histologisch ein einheitliches Stück vorstellt, hat v. QUENSTEDT durch seine Spaltbarkeit nachgewiesen. Bricht man den oberen Zapfen ab, so sieht ein solches Axillare ganz normal aus, da es ja auch sonst alle Verhältnisse normal zeigt. Dass GOLDFUSS diese Stücke als *Pentacrinites paradoxus* beschrieb und für dorsale Kelchtheile hielt, wurde schon früher bemerkt. Er stellte 5 Stücke mit den Zapfen nach unten gerichtet zusammen. v. QUENSTEDT erkannte, dass man es mit Axillarien von *Eugeniocrinus caryophyllatus* zu thun habe, und drehte die GOLDFUSS'sche Abbildung um, so dass die Zapfen über dem Kelch eine geschlossene Pyramide bilden sollten. Die unregelmässigen Leisten und Furchen an den Seiten bestimmten ihn zu der Annahme, dass die Stücke so eng an einander standen. Ich habe p. 641 versucht, das Irrthümliche dieser Auffassung und der darauf gegründeten Reconstruction nachzuweisen. Die in Rede stehenden Axillaria waren unzweifelhaft so weit nach aussen gewendet, dass die 10 Arme zwischen den Zapfen Platz zum Einrollen hatten, und dass sich die benachbarten Arme je zweier Axillaria nicht gegenseitig in ihren Bewegungen hinderten (vergl. Textf. 22, p. 642). Im übrigen waren die Axillaria selbst beweglich und jedenfalls bei den verschiedenen Individuen und Arten sehr verschieden weit nach aussen drehbar.

Während man bisher den an *Eugeniocrinus* geschilderten Typus eines Axillare bzw. Costale III als das Abnormste im Bau der Eugeniocriniden betrachtete, glaube ich auf Grund der p. 634 ausführlich besprochenen Gründe, obigem Typus einen noch aberanteren an die Seite stellen zu können. Die l. c. besprochenen Stücke, die von DE LORIOLE unter dem Namen *Gyniocrinus Moeschi* als Kelche beschrieben wurden, lassen sich nur als axillare Costalia III deuten und passen allen Eigenthümlichkeiten nach sehr gut zu den stets mit ihnen gefundenen Patinen des *Sclerocrinus (Eugeniocr.) Moussoni*. Ob sie bei dieser Art und Gattung regelmässig so geformt waren, ist noch nicht erwiesen, aber hier auch irrelevant. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, dass nicht wie bei *Eugeniocrinus* der obere Theil nach oben auswächst, sondern die seitlichen Flügel sich ventral so verlängern, dass sie nach innen verschmelzen und die ambulacrale Tentakelrinne ganz umwachsen. Ihre besondere Form zwingt zu der Annahme, dass diese Costalia III sich hier fast rechtwinklig vom Kelch abbogen, eine Annahme, für die auch die sehr schiefe Neigung den Gelenkflächen der Patina spricht (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1 d). Diese Costalia III sind fast noch abweichender und merkwürdiger geformt als die von *Eugeniocrinus*; für beide aber findet sich kein Analogon bei irgend einem anderen Crinoid.

Dieselben sind deshalb für die vergleichende Morphologie der Crinoiden überhaupt von höchstem Interesse.

Die Axillaria von *Holopus* schliessen sich ihrer Form nach sehr eng an *Cyrtocrinus* und namentlich an eine jüngere Form, wie *Cyrtocrinus Thersites*, an. In der Jugend ist das Costale II und III noch scharf getrennt (vergl. p. 596 Textfig. 11); später verschmelzen sie, so aber, dass man die Nähte bisweilen noch deutlich erkennen kann; im ausgewachsenen Zustande ist keine Spur einer Naht mehr sichtbar¹⁾, wie die beistehende Abbildung

Figur 6.



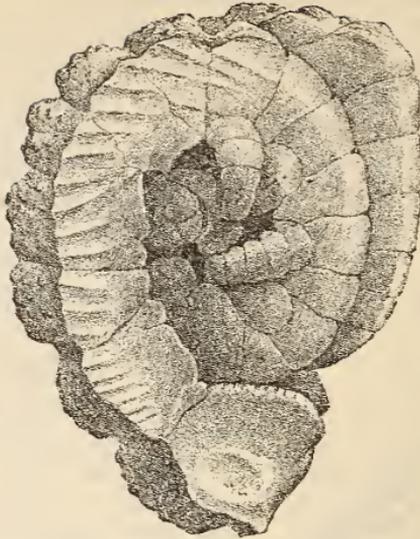
Axillare mit aufsitzendem linken Dicostale 1 von *Holopus*.
(Copie nach P. H. CARPENTER.)

zeigt, welche ein Axillare mit einem aufsitzenden untersten Dicostale von aussen darstellt. Der einzige Unterschied desselben gegenüber dem Tafel XXXV, Figur 4 abgebildeten Stück von *Cyrtocrinus Thersites* besteht in der Granulation der Aussenseite, welche aber ebenso wie die feineren Details der Gelenkflächen bei *C. Thersites* abgerieben sein können, zumal der Tafel XXXIV, Figur 8c abgebildete Arm an seiner Aussenseite derartige Granulationen aufweist.

Die die 10 Arme zusammensetzenden Dicostalia sind echte Armglieder; sie nehmen nicht an der Umgrenzung der Leibeshöhle Theil und tragen alternirend Pinnulae. Es sind hohe, würfelförmige Stücke mit einer tiefen Innenfurche. Sie sind zwar einzeilig angeordnet, aber doch namentlich die grossen unteren keilförmig abgeschrägt, so dass bisweilen ein Stück die zwei ihm benachbarten nicht vollständig trennt. Die Arme sind so vollkommen einrollbar wie vielleicht bei keinem anderen Crinoiden. Dies ist aus der umstehenden Abbildung eines Armes von *Holopus* ersichtlich, bei welchem an den unteren Dicostalien die Pinnulae entfernt sind, um zu zeigen, wie sich das eingerollte Ende des Armes in die breite Innenfurche der unteren Stücke legt. Da uns in dieser Hinsicht *Cyrtocrinus* dieselben Verhältnisse zeigt (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 5—8), so werden wir die besprochene Entwicklung zum Typus der Familie machen können, wenn auch z. B. bei *Sclerocrinus* das Einrollungsvermögen, bei *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* die Dicke der Arme in geringerem Maasse ausgebildet sein mochten. Alle übrigen Kronentheile kennen wir nur

¹⁾ P. H. CARPENTER. Challenger Report, Crinoidea p. 204.

Fig. 7.



Ein Arm von *Holopus Rangii* in seitlicher Ansicht, um die Einrollung des oberen Endes zu zeigen.

(Copie nach P. H. CARPENTER.)

von *Holopus*, und würde es ungerechtfertigt sein, die dort gemachten Beobachtungen ohne weiteres zu verallgemeinern.

Was die verschiedene Entwicklung der Arme eines Individuums betrifft, so hat dieselbe dazu geführt, dass man bei *Holopus Rangii* ein Trivium der grösseren und Bivium der kleineren Arme unterscheidet. Wir werden p. 595 sehen, worin jene unsymmetrische Entwicklung der 5 Antimeren ihren Grund hat. Wir finden dieselbe nun bei allen festgewachsenen Formen, z. B. bei *Eudesicrinus*, *Cotylecrinus*, *Cyathidium*, und können namentlich bei den Eugeniocriniden alle Stadien der schiefen Stellung des Kelches und der verschiedenen Entwicklung der Arme verfolgen, da letztere sich ohne weiteres aus der verschiedenen Grösse der Gelenkflächen der Patina ergibt. Wie sich nun auch in anderen Familien, z. B. bei *Eudesicrinus*¹⁾, die Schiefe sehr verschieden herausbildet, so dass sich z. B. nur ein Arm gegenüber allen anderen mächtig entwickelt, finden wir auch z. B. bei *Cyrtocrinus* hierin kein bestimmtes Gesetz. Bald sind zwei, bald drei Gelenke grösser als die übrigen. Nur eins ist immer constant, dass die grösseren Arme immer auch die höher stehenden sind. Dass sich nun bei *Holopus Rangii* eine wichtige Gesetzmässigkeit

¹⁾ Vergl. P. DE LORIOU. Pal. franç., Tome XI, t. 29, f. 1 a, 3 b.

keit ausgebildet haben sollte derart, dass immer nur die 3 oberen Arme grösser, die 2 unteren kleiner sind, ist a priori wenig wahrscheinlich. Man müsste annehmen, dass, wenn sich dieses Merkmal constant einstellt, es schon in der ontogenetischen Entwicklung prädestinirt wäre. Das ist aber durchaus unwahrscheinlich, da sich jedes Individuum erst nach dem Standort, den es gewonnen hat, seine Stellung und damit seine Armentwicklung einrichten muss. Die oberen müssen immer die grösseren sein; ob aber je nach der Drehung der Patina gegen die Strömung zwei oder drei Arme oben sind und grösser werden, ist zunächst jedenfalls gleichgültig und wechselnd. Eine jedesmal der Prädestination des Thieres entsprechende spätere Drehung der Patina oder des Stieles ist aber weder bei fossilen, noch bei recenten Formen beobachtet. Es erscheint mir deshalb schon vom theoretischen Standpunkt aus richtig, nur obere grössere und untere kleinere Arme, nicht aber stets ein bevorzugtes Trivium und ein weniger entwickeltes Bivium unterscheiden zu wollen.

Betrachten wir nun vom praktischen Standpunkt aus die bisher beobachteten Exemplare von *Holopus*, so sind zwar bei einigen Exemplaren zwei Arme etwas kleiner als die anderen, bei anderen aber kann man auch recht wohl drei Arme als die kleineren betrachten, und ein in die Augen springender Gegensatz zwischen einem Trivium und einem Bivium existirt in Wirklichkeit nicht. Bei der p. 596 copirten Jugendform zeigen die Antimeren, wie gesagt, noch keine verschiedene Differenzierung. Auf die Ursachen und die Art der schiefen Ausbildung komme ich bei Besprechung der Lebensweise zurück.

c. Der Stiel.

Der Bau des Stieles der Eugeniocriniden unterliegt insofern grossen Schwankungen, als die Zahl der Stielglieder sehr variiert, indem die Tendenz dieser Riffbewohner dahin geht, eine möglichst feste Anheftung am Boden zu gewinnen. Unter diesen Umständen ist der Stiel zu einem ungliederten Stück verkümmert bei *Cyrtocrinus*, noch mehr obliterirt bei *Holopus spileccensis* sp., ganz verschwunden z. B. bei *Holopus Rangii*. Wo er wohl entwickelt ist, erscheint er ziemlich einförmig gebaut. Er besteht aus walzen- oder tonnenförmigen, kurz aus hohen, unregelmässig cylindrischen Gliedern, welche jedenfalls der Regel nach nur wenig zahlreich waren. Ihre Aussenseite ist bisweilen mit rauhen Körnchen verziert, welche vereinzelt bei *Eugeniocrinus* zu finden sind (Taf. XL, Fig. 1 a).

Die Gelenkflächen der Stielglieder sind meist an der Peripherie unregelmässig gestrahlt, so bei *Sclerocrinus* und *Cyrtocrinus*, oder gekörnelt bei *Eugeniocrinus*. In der Regel sind

sie eben, aber bisweilen ist ihre Mitte vertieft (Taf. XXXV, Fig. 2b) oder um den Nahrungskanal herum schwach erhoben (Taf. XLI, Fig. 2c). Dies aber wechselt nicht nur bei denselben Arten, sondern auch bei den beiden Seiten eines und desselben Stielgliedes (Taf. XXXVII, Fig. 10).

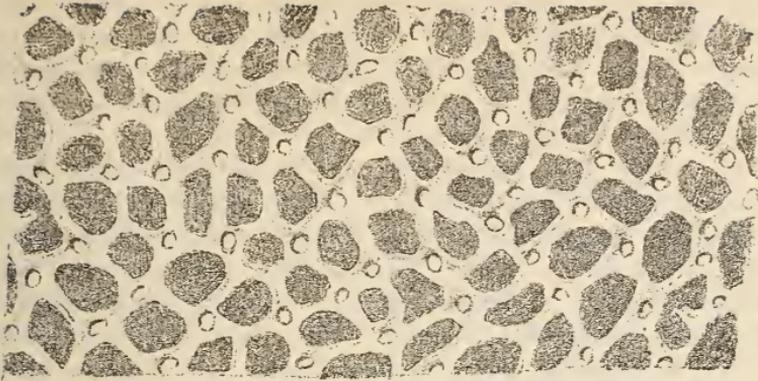
Der Nahrungskanal ist genau in der Mitte gelegen und von rundem Querschnitt.

Die Wurzel besteht in den bisher beobachteten Fällen aus einem dicken, unförmlichen Stück, von welchem meist mehrere Stiele ausgehen. Freie Endigungen des Stieles, wie sie z. B. bei Encriniden, Millericriniden und Pentacriniden vorkommen, sind hier nie beobachtet und auch bei der Lebensweise dieser Thiere undenkbar. Die Reduction des Stieles, wie wir sie bei *Cyrtocrinus* finden, ist mit der normalen anderer Eugeniocriniden durch alle Uebergänge verbunden. Ebenso zeigt *Holopus (Cyathidium) spileccensis* SCHLÜT. sp. aus dem untersten Eocän in dieser Hinsicht einen Uebergang zu dem heute lebenden *Holopus Rangii* D'ORB.

5. Die Mikrostruktur.

Der Umstand, dass die Stramberger Crinoiden - Reste fast durchgängig durch Eisenhydrat roth gefärbt sind, erleichtert deren histologische Untersuchung sehr. Da aber histologische Untersuchungen bei Crinoiden erst in sehr geringer Zahl vorliegen, ist es zur Zeit noch nicht möglich, aus einzelnen Beobachtungen weitere Schlüsse zu ziehen. Ich beschränke mich daher hier, die bei Eugeniocriniden beobachteten Gewebe zu veranschaulichen und ihre Uebereinstimmung mit den bei *Holopus Rangii* beobachteten Strukturverhältnissen zu constatiren. In Textfigur 8 ist das Gitterwerk dargestellt, welches in der Mitte der Kelche und Stielglieder sich zeigt. Es ist ausgezeichnet durch die Unregelmässigkeit seiner Maschen, welche darin ihren Grund hat, dass die einzelnen Stäbe des Gitterwerks nicht rechtwinklig auf einander stossen. Im übrigen sind die Elemente dieses Gewebes genau dieselben wie bei dem die peripherischen Theile des Crinoids bildenden Gewebe, welches in Textfigur 9 dargestellt ist. Hier stossen alle Stäbe rechtwinklig wie die Axen eines Würfels auf einander, so dass die Maschen zwischen ihnen gleich gross und in regelmässigen Reihen geordnet sind. In beiden Bildern sind die grossen Räume die Maschen, während die kleinen Kreise den Querschnitt von Stäben bilden, die in der Richtung des Beschauers auf dem dargestellten Netzwerk stehen. Da sie bei dem letzteren Gewebe senkrecht stehen, so erscheinen ihre Querschnitte immer kreisrund, während sie bei dem ersteren Gewebe, wo die Stäbe meist schief auf einander stehen, oft

Figur 8.

Centrale Gitterstruktur von *Sclerocrinus strambergensis*.

Figur 9.

Periphere Gitterstruktur von *Phyllocrinus Hoheneggeri*.

mehr oder weniger oval erscheinen. Der Bau war bei allen mir von Stramberg vorliegenden Gattungen derselbe, so dass ich zur Darstellung zwei beliebige Bilder herausgreifen konnte. Textfigur 8 stammt von einem Querschnitt eines Kelches von *Sclerocrinus strambergensis*. Textfigur 9 von einem Längsschnitt eines Kelches von *Phyllocrinus Hoheneggeri*.

Die Uebereinstimmung mit den von CARPENTER, l. c., t. 5, f. 5 und 6, dargestellten Geweben von *Holopus* ist so vollständig, dass deren nähere Vergleichung überflüssig ist. Andere als die beiden hier dargestellten Gewebsformen kommen weder bei fossilen Eugeniocriniden noch bei *Holopus* vor.

Einen bemerkenswerthen, aber sonst analogen Bau wie die Patinae weisen die Stielglieder wenigstens von *Sclerocrinus* auf, bei welchem ich von mehreren Exemplaren gute Dünnschliffe anfertigen konnte.

6. Die Lebensweise.

Ueber die Lebensweise der Holopocriniden liegen keine directen Beobachtungen vor; wir können nur aus der Art des Vorkommens der fossilen und recenten Formen und aus der Organisation namentlich der letzteren einige Rückschlüsse auf die Biologie dieser Thiere herleiten.

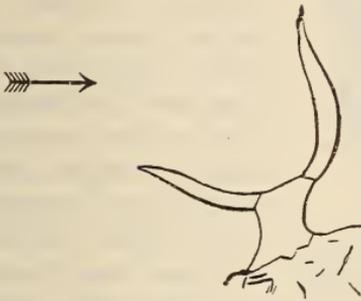
In betreff des bathymetrischen Vorkommens wurde bereits in einem früheren Kapitel (p. 567) darauf hingewiesen, dass sich die fossilen Eugeniocriniden in solchen Ablagerungen und in Gesellschaft solcher Formen finden, dass wir dieselben nicht als Tiefseeformen ansprechen dürfen, sondern sie geradezu als Riffbewohner betrachten können. Zu einem ähnlichen Resultat führt die Betrachtung der einzelnen Funde von *Holopus Rangii*. In der Uebersichtstabelle, welche HERBERT CARPENTER (l. c., p. 138) über die bathymetrische Verbreitung aller Crinoiden unterhalb 250 Faden gegeben hat, ist *Holopus* überhaupt nicht erwähnt, während bekanntlich Gattungen wie *Bathycrinus*, *Hycrinus* und *Antedon* noch in einer Tiefe von 2000—3000 Faden leben. An einer anderen Stelle (l. c., p. 137) wird die Tiefe, in welcher *Holopus* lebt, auf etwa 100 Faden angegeben. *Holopus* lebt sonach im Vergleich zu den übrigen Crinoiden in der geringsten Tiefe und kann seinem bisherigen Vorkommen nach als ein typischer Seichtwasserbewohner gelten.

In Betreff der Beweglichkeit der Arme hebt CARPENTER (l. c., p. 206) hervor, dass die starke Ausbildung der Muskeln und Ligamente zwischen den Gelenkflächen auf ein sehr energisches Einrollungs-Vermögen hindeuten. Da wir bei den fossilen Formen die Gruben zum Ansatz der betreffenden Muskeln und Ligamente in entsprechender Weise entwickelt sehen, so müssen wir die gleiche Beweglichkeit wie bei *Holopus Rangii* auch bei den fossilen Eugeniocriniden annehmen. Wenn wir indess in diesem Punkte einen Gegensatz anderen Crinoiden gegenüber erblicken, so dürfen wir doch nicht ausser Betracht lassen, dass die ausserordentliche Dicke der einzelnen Armglieder und der massige Bau der kurzen, wenig gegliederten Arme einen relativ grossen Aufwand von Muskulatur beansprucht, um die Arme überhaupt beweglich zu machen. Immerhin aber wird die Beweglichkeit der Arme eine grössere gewesen sein als bei anderen Crinoiden mit langen, vielfach gegliederten Armen, um in der Strömung und bei der Kürze der Arme energische Bewegungen zu ermöglichen.

Es wurde schon oben hervorgehoben (p. 591), dass die ungleichartige Ausbildung der 5 Arme bezw. Antimeren augenscheinlich eine Anpassungserscheinung an die Lebensweise in strömendem Wasser ist. Jene Ungleichartigkeit der Ausbildung, die wir

bei fossilen Eugeniocriniden aus der verschiedenen Grösse der 5 Gelenkflächen an der Patina und aus der schiefen Stellung der letzteren auf dem Stiel folgern können, hat bei Holopocriniden dazu geführt, dass bei erwachsenen Individuen stets die höher inserirten Arme bedeutend kräftiger entwickelt sind, als die tiefer inserirten. In ähnlicher Weise wie die Pflanze ihre Blüten und Blätter dem Licht zuwendet, richtet das Thier seine animalen Organe nach der Seite, von welcher ihm die meiste Nahrung zugeführt wird. Da ein unbeweglich angewachsenes Crinoid, wie namentlich *Holopus Rangii*, seine schiefe Stellung nicht nachträglich verändern, d. h. sich nicht drehen kann, so muss ein solches Thier immer in einer gleich gerichteten Strömung gelebt

Figur 10.



Schematische Darstellung des Einflusses der Strömungsrichtung (→) auf die Entwicklung der Arme.

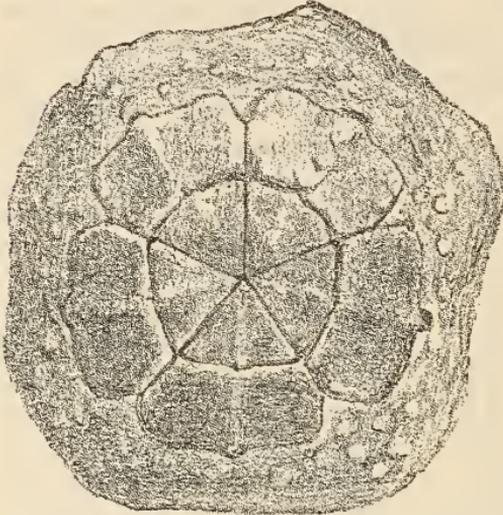
haben. Dass die oberen Arme kräftiger entwickelt sind als die unteren, ist selbstverständlich, da sie der Strömung stärker ausgesetzt sind (vergl. Textfig. 10). Aus diesem Grunde wird bei allen unbeweglich festgewachsenen Kelchen ein unsymmetrisches Wachstum der Antimeren resultiren. Eine systematische Bedeutung wird diesem Umstande nicht zukommen können, da er sich secundär und ohne Beziehung zu der sonstigen Organisation ausbildet.

7. Die ontogenetische Entwicklung.

Ueber die ontogenetische Entwicklung der Mitglieder unserer Familie liegen bisher nur die wenigen Beobachtungen vor, die an einigen jungen Exemplaren von *Holopus Rangii* gemacht worden sind. So unvollständig und wenig bedeutungsvoll dieselben auch zunächst scheinen mochten, so kommt ihnen doch, wie ich glaube, schon insofern eine grosse Bedeutung zu, als sie zeigen, dass die bisher allein bekannte Entwicklung von *Comatula* nicht vollständig zum Typus der Ontogenie aller Crinoiden gemacht werden darf. Aus den mancherlei Verschiedenheiten, die die Entwicklung von *Holopus* gegenüber der von *Comatula* zeigt, können wir ersehen, welche Erscheinungen, welche Phasen der Entwicklung als palingenetische Vererbungserscheinungen und welche wahrscheinlich als cänogenetische Anpassungserscheinungen der Larve aufzufassen sind.

Vorläufig kennen wir allerdings nur einige wenige Punkte, die hierin von Wichtigkeit sind. Das jüngste bisher bekannte Exemplar von *Holopus Rangii* ist neuerdings von CARPENTER genau abgebildet worden¹⁾, nachdem AGASSIZ bereits früher eine

Figur 11.



Das jüngste bisher beobachtete Entwicklungsstadium von *Holopus Rangii* D'ORB., von oben gesehen.

kurze Notiz darüber gegeben hatte²⁾. Die nebenstehende Copie nach CARPENTER stellt eine Ansicht von oben dar und zeigt, dass das Exemplar aus einem flachen, ungliederten Kranz, welcher unregelmässig auf dem Boden ausgebreitet und angeheftet ist, besteht. Innerhalb dieses äusseren Ringes erhebt sich eine Zone von 5 sechseckigen Platten, über deren jeder eine dreieckige Platte liegt. Diese 5 dreieckigen Platten füllen die Mitte ganz aus, und da auch die sechseckigen Stücke seitlich fest an einander stossen, so stellt das Ganze eine flache, geschlossene Kapsel dar, aus welcher keinerlei andere Organe austreten. Das, was sich sonst an dem Stück erkennen lässt, sind die 5 interradianalen Zapfen an dem äusseren Kranz, je eine Ligamentgrube unter der Mitte jedes sechseckigen Stückes und je eine Leiste, welche von dieser Ligamentgrube nach der Mitte verläuft. Ausserdem ist der Kranz unregelmässig mit Knötchen verziert, welche auf den inneren Stücken nur schwach angedeutet sind.

Dieser noch ausserordentlich einfach gebaute Körper hat schon mehr Deutungen erfahren, als verschiedene Elemente an ihm vorhanden sind. Der äussere Kranz wurde von einigen Autoren für die Basis, von anderen für Basis und erster Radialkranz gehalten, die sechsseitigen Stücke wurden von einigen für die Axillaria, von anderen für die zweiten Costalia (Radialia) ausgegeben, und über die morphologische Bedeutung der inneren drei-

¹⁾ Challenger Report, Crinoidea, p. 204, t. 5, f. 9, 10.

²⁾ Bull. Mus. Comp. Zool., V, p. 213, 1879.

eckigen Stücke gingen die Meinungen ebenfalls aus einander. Ich glaube, es kann zunächst keinen Zweifel unterliegen, dass CARPENTER das Einfachste und Richtigeste getroffen hat, wenn er die inneren dreieckigen Stücke als Axillaria, also als Costalia III, und die sechsseitigen Stücke als Costalia II ansprach. Denn dass in dem äusseren Kranz die 5 Costalia prima enthalten sind, beweisen die 5 wie bei dem erwachsenen Thiere vorhandenen Ausschnitte, die man schon wegen der Ligamentgruben nur als obere Gelenkflächen der Costalia I auffassen kann. In jedem der 5 Radien sind nun die zwei Stücke, das sechseckige und das dreieckige, bilateral symmetrisch gebaut. Bei allen Articulaten (mit Ausnahme von *Metaerims*) und auch bei den älteren Euge-niacriniden findet man über dem ersten Costale bis zur Theilung der Arme immer nur zwei solcher Stücke, welche mit einander durch Syzygie verbunden sind, oder wie auch bei dem erwachsenen *Holopus* mit einander verschmelzen. Demnach können wir jene beiden Stücke nur als Costale II und als axillares Costale III auffassen; jede andere Deutung ist nach dem bisherigen Stand unserer Kenntnisse ausgeschlossen. Das hier besprochene Exemplar ist trocken aufbewahrt, wobei natürlich der Kelch fest verschlossen ist. Die wohl entwickelten Ligamentgruben an den Costalien, welche die Ligamente zum Ausbreiten der Arme enthalten, deuten darauf hin, dass schon in diesem Stadium ein Aufklappen der vorhandenen Armglieder möglich war.

Da die ganze Kapsel noch sehr niedrig ist, können in diesem Stadium die 10 Arme, die später über den 5 dreieckigen Stücken folgen, noch nicht verkalkt gewesen sein, sie können nur in weichen Geweben präformirt unter den Costalia II und III liegen. Jedenfalls muss der äussere Kranz erheblich zu einer Kelchwandung in die Höhe und Breite wachsen, bis Raum zur Ausbildung weiterer Armglieder vorhanden ist.

Das Bild, welches nun diese Jugendform von *Holopus* bietet, ist also total verschieden von dem, welches *Comatula* etwa im gleichen Entwicklungsstadium zeigt. Bei dieser finden wir einen langen, zierlichen Stiel, einen eiförmigen Kelch, der dorsal von zwei alternirenden Basalkränzen, oben von fünf grossen Oralplatten umschlossen wird. Unter und zwischen diesen Oralplatten treten zuerst Primärtentakeln heraus, welche später zu den Pinulis der 10 zierlichen Arme werden, deren Verkalkung dann langsam fortschreitet. Im schärfsten Gegensatz hierzu finden wir, wie gesagt, bei *Holopus* einen dicken Kranz fest verschmolzener Costalia prima, darüber, den Kelch fest verschliessend, grosse, massiv verkalkte Costalia II und III. Von einem Stiel, von Basal-

und Oralstücken, von frei vortretenden, unverkalkten Armen ist keine Spur zu bemerken.

Fragen wir nun zunächst, worin diese Unterschiede ihren Grund haben, die um so auffallender sind, weil Holopocriniden und Comatuliden im System einander ziemlich nahe stehen. Wir haben oben gesehen, dass die fossilen Eugeniocriniden wie der lebende *Holopus* Seichtwasserbewohner waren, deren massiver Bau und schiefe Kelchstellung beweisen, dass sie in strömendem Wasser gelebt haben. Die ausserordentlich beschränkte geographische Verbreitung der einzelnen Faunen deutet ferner darauf hin, dass sie nur an wenigen Stellen günstige Lebensbedingungen antrafen, an denen sie dann in grosser Menge zu finden sind. Stellt man sich nun vor, dass die Larven bzw. Jugendformen der Holopocriniden eine Gestalt besessen hätten wie die der Comatuliden, so wäre die nothwendige Folge, dass solche zarten Organismen von der Strömung fortgerissen und, wenn dieselben nicht hierdurch schon vernichtet worden wären, durch ungünstigere Lebensbedingungen, die sie an anderen Orten gefunden haben würden, zu Grunde gegangen wären.

Die Lebensbedingungen, unter denen die Holopocriniden leben, machen es unbedingt nothwendig, dass auch die Larven schon sehr fest und massiv gebaut sind, um sich an dem Standorte der Colonieen halten zu können. Ich glaube, dass unter diesem Gesichtspunkte die auffallenden Eigenthümlichkeiten, die die Larve von *Holopus Rangii* zeigt, einer weiteren Erklärung nicht bedürfen. Was an ihnen befremdend aussieht, sind cänogenetische Anpassungserscheinungen, deren jede durch die Lebensbedingungen ohne weiteres verständlich wird.

Die palingenetischen Vererbungserscheinungen treten bei *Holopus* in dem Stadium, welches wir kennen, bereits vollständig zurück, während uns *Comatula* im gleichen Entwicklungsstadium noch ein gutes Stück Geschichte des ganzen Crinoidenstammes reproducirt.

III. Beschreibung der unterschiedenen Gattungen.

Die Principien der Abtrennung.

Der Leser dieser Arbeit wird wahrscheinlich das Gefühl haben, dass ich nun auch bei Crinoiden eine solche Namenspalterei beginne, wie sie z. B. bei Ammoniten in unserer Zeit vorgenommen ist. Früher fasste man unter dem Gattungsnamen *Eugeniocrinus* Formen zusammen, die im Folgenden unter

5 verschiedene Gattungen vertheilt sind. Eine derartige Veränderung der bisher üblichen Systematik bedarf einer Rechtfertigung. Wenn der hier eingenommene Standpunkt auch erst durch die Gattungsbeschreibungen selbst genauer zu begründen ist, so möchte ich doch schon im voraus einige allgemeine Gesichtspunkte hervorheben, welche mir bei der Classificirung der Formen maassgebend erscheinen und mich zur Aufstellung neuer Gattungen veranlassen.

Die entgegen zu haltenden Bedenken können zweierlei Art sein. Auf der einen Seite könnte man glauben, dass die nachgewiesenen Verschiedenheiten zu gering seien, um im Allgemeinen generische Trennungen zu rechtfertigen; auf der anderen Seite könnte man die Trennungen im Einzelnen beanstanden, weil augenscheinlich Zwischenformen zwischen einigen hier unterschiedenen Gattungen vorhanden sind.

Was den ersten dieser zwei Punkte betrifft, so sind bei den fossilen Holopocriniden die Gattungsdiagnosen allerdings nur von den Verschiedenheiten einiger Theile, namentlich der Patina, hergeleitet. Sie sind in Folge dessen unvollständig, aber trotzdem, wie ich aus allgemeinen Rücksichten glauben muss, nicht viel weniger berechtigt, als wenn sie auf die Kenntniss der ganzen Organismen basirt wären.

Wenn wir von einigen aberranten Gattungen wie *Succocoma*, *Plicatocrinus* und *Hyoerinus* absehen, so finden wir, dass die Gattungsdiagnose sehr vieler jüngerer Crinoiden, etwa vom Carbon an, nur auf Merkmale basirt sind, die in der Patina liegen oder wenigstens in ihrem Bau indirect zum Ausdruck kommen. Ich erinnere z. B. an die Gattungstrennung innerhalb der Familie der *Apiocrinidae*, wo die Gattungen *Apiocrinus*, *Millericrinus* einerseits und *Bourgueticrinus*, *Conocrinus*, *Rhizocrinus* und *Bathycrinus* andererseits nur auf Grund der Verschiedenheiten im Bau der Patina unterschieden sind.

Wenn man nun graduell die Unterschiede vergleicht, die sich z. B. zwischen jenen Gattungen der Apocriniden einerseits und den hier getrennten andererseits finden, so wird dieser Vergleich bei Holopocriniden jedenfalls grösser und durchgreifendere Unterschiede an den Tag legen als z. B. bei Apiocriniden. Während sich bei diesen beispielsweise die Gattungen *Apiocrinus* und *Millericrinus* nur durch den verschieden hohen Grad der Gelenkung zwischen dem ersten und zweiten Costale unterscheiden, dürfte man hier zwischen Gattungen wie *Sclerocrinus* und *Phyllocrinus* oder zwischen *Gymnocrinus* und *Cyrtocrinus* ausser den gemeinsamen Familien-Merkmalen kaum viele Aehnlichkeiten herausfinden.

Endlich zeigte sich, dass den Verschiedenheiten der Patina meist auch grössere Unterschiede im Bau der übrigen zur Kenntniss gelangten Theile entsprachen. Grössere Abweichungen, wie die der *Axillaria* von *Eugeniocrinus*, *Cyrtocrinus*, *Scleroocrinus* und *Gymnocrinus*, wird man schwerlich sonst unter den Gattungen einer Familie nachweisen können.

Nach alledem schienen mir die vorhandenen Unterschiede innerhalb der Holopocriniden in jeder Weise ausreichend zur Trennung der im Folgenden beschriebenen Gattungen.

Der andere der möglichen Einwände, dass das Vorhandensein unzweifelhafter Zwischenformen eine systematische Trennung unmöglich mache, ist von principieller Bedeutung und muss deshalb von einem höheren Gesichtspunkte aus betrachtet werden.

Man hält, um von einem concreten Fall auszugehen, seit alter Zeit die Gattungen *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* getrennt, ja man hatte sogar zuerst gemeint, dass sie im System ausserordentlich weit geschieden seien. Durch v. ZITTEL'S Untersuchungen wurde die nahe Verwandtschaft beider erkannt; beide wurden in eine Familie vereinigt. P. DE LORIOLE macht uns nun in der *Paléontologie française* mit einer solchen Menge mannichfaltiger Arten bekannt, dass es heut nicht mehr möglich ist, eine scharfe Grenze zwischen beiden Gattungen zu ziehen. Sollen wir nun deshalb beide Gattungen in eine vereinigen, *Phyllocrinus* also als Gattungsbegriff fallen lassen? Die typischen Arten von *Phyllocrinus*, z. B. *Ph. Hohenegegeri* (Taf. XLII, Fig. 3 — 5), ist von dem neben ihm vorkommenden *Eugeniocrinus Zitteli* so scharf unterschieden, dass kein Autor zögern würde, diese zwei Formen generisch von einander zu trennen. Nun giebt es aber zwischen ihnen Formen, über deren nähere Beziehung zur einen oder zur anderen Gattung man im Zweifel sein kann; ich erinnere z. B. an die ältesten Formen aus dem Bathonien, oder an den hier Tafel XXXVI, Figur 5 abgebildeten *Phyllocrinus minor* aus dem Neocom. Bei solchen Formen zieht man sich gewöhnlich dadurch aus dem Dilemma, dass man willkürlich den Werth einzelner Merkmale aufbauscht und diese dann für die Zugehörigkeit zur einen oder der anderen Gattung den Ausschlag geben lässt. Hierdurch schafft man sich künstlich eine Grenze und „die lästigen Uebergangsformen“ aus der Welt, oder wenigstens aus dem System; denn in Wirklichkeit bleiben die Formen da und müssen jedem unbefangenen Beurtheiler als Zwischenformen erscheinen. Hier ist nun also die nächste Frage die, ob man *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* überhaupt und nur deshalb trennen darf, weil ihre extremen Formen, so zu sagen, um eine reichliche Gattungslänge von einander entfernt sind, und ob hier-

bei das Vorhandensein von Zwischenformen an sich gleichgültig ist. Ich meine, dass man diese Frage unbedenklich bejahen kann.

Der Gattungsbegriff erhält dann allerdings eine andere Bedeutung als die, welche eine strenge Systematik gern beansprucht. Er bedeutet hier nicht einen mathematisch abgegrenzten Formenkreis, sondern eine Differenzirungsrichtung. Wenn man sich die Consequenzen der DARWIN'schen Entwicklungslehre klar macht, so hat eine derartige Auffassung systematischer Begriffe nichts befremdendes, wenn sie auch dem orthodoxen Systematiker als eine Inconsequenz erscheinen mag.

Erkennen wir den Darwinismus — auch in seinen Consequenzen — an, so setzen wir voraus, dass sich alle Arten, Gattungen, Familien etc. allmählich von einander getrennt haben und dass die die einzelnen Glieder rückwärts verbindenden Fäden, d. h. also Uebergangsreihen überall vorhanden gewesen sein müssen. Die Thatsache, dass uns die Uebergangsformen zum grössten Theil fehlen¹⁾, ändert an dieser grundsätzlichen und nothwendigen Auffassung nichts. In der Natur ist die Entwicklung und Differenzirung des Formenreichthums auch nicht in systematischen Kategorien erfolgt, sondern ohne inneres Prinzip nach den jedesmaligen Verhältnissen geändert. Das, was objectiv bei der allgemeinen Entwicklung zu einer Gliederung führt, sind nur die divergirenden Richtungen der Differenzirung. Da nun jede einer Differenzirung zu Grunde liegende Veränderung an eine Form gebunden ist, so sonderu sich aus dem Formenreichthum Reihen und Gruppen, deren Stärke schnell oder langsam zu- und abnehmen kann, oder die ganz verschwinden, wenn ihre einzelnen Mitglieder aussterben.

Nur dadurch kommt eine Gliederung in den unerschöpflichen Formenreichthum, und nur durch das Fehlen oder das künstliche Uebersehen der einst nothwendig vorhandenen Zwischenformen kommt ein schönes System zu Stande. Je mehr Formen und namentlich

¹⁾ Dass die verbindenden Zwischenformen ganz im Allgemeinen selten sind, erklärt sich aus folgender Erwägung. Die Neubildung oder Sonderung einer neuen Art, Gattung etc. kommt, wie ich glaube, meist dadurch zu Stande, dass ein Organ oder Organsystem sich irgend einem Zwecke durch eine aussergewöhnliche Differenzirung anpasst. Das Gesetz von der Correlation der Theile bedingt, dass auch andere Organe durch obige Aenderung beeinflusst und zu Umgestaltungen gezwungen werden. Bis das dadurch hervorgerufene Missverhältniss der Theile ausgeglichen und das Gleichgewicht im Einzelorganismus wieder hergestellt ist, werden die in jenem Uebergangsprocess befindlichen Formen ungünstiger organisirt sein und deshalb im Allgemeinen keinen grossen Individuenreichthum produciren.

fossile Formen wir kennen lernen, umso mehr werden wir gezwungen sein, die bisher üblichen Begriffe der Systematik in obigem Sinne umzugestalten. Würden wir, wie gesagt, alle Zwischenformen kennen, so würde jeder systematische Begriff nur so zu fassen sein, wie ich ihn auf Grund vorstehender Erwägungen bei *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* und ebenso bei *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* im Folgenden zu fassen versuchte. Auf die besonderen Beziehungen der Gattungen zu einander gehe ich später ein.

Cyrtocrinus nov. gen.

Taf. XXXIV — XXXVI, Fig. 1 — 4.

Eugeniocrinites aut.

Eugeniocrinus aut.

Pentacrinites z. Th. GOLDF.

Die Patina mit dem Stiel zu einem Stück verschmolzen und schief auf demselben stehend ($\kappa\upsilon\rho\tau\acute{o}\varsigma$ = gebogen, überhangend). Die obere ventrale Aushöhlung breit mit tiefen Armfurchen. Die Gelenkflächen der Patina stark vortretend, mit einem Paar quer-ovaler Muskelgruben. Die Arme aus hohen, innen tief gefurchten Gliedern bestehend. Die Wurzel mit dem Stiel direct verwachsen, oder durch eine unregelmässig gestrahlte Articulationsfläche verbunden.

Die unter obigem Gattungsnamen zusammengefassten Formen bilden einen Verwandtschaftskreis, der namentlich durch die Modification des Stieles und seine schiefe Verwachsung mit der Patina ein sehr charakteristisches Gepräge erhält. Die hierher gerechneten Formen erweisen sich in jeder Hinsicht als echte Eugeniocriniden. In der Zusammensetzung der Patina aus 5 *Costalia prima* stimmen sie mit allen anderen Eugeniocriniden überein, und als solche theilen sie den gleichen Verlauf der Axialkanäle mit Pentacriniden, Apiocriniden und Encriniden. Von welchem Typus sich *Cyrtocrinus* abgezweigt hat, ist zur Zeit nicht mit Sicherheit festzustellen. Hinsichtlich der schiefen Stellung der Patina auf dem Stiel erinnern sie an *Sclerocrinus* und *Gymnocrinus*, doch darf man aus dieser Aehnlichkeit allein wohl noch nicht auf eine Verwandtschaft dieser Typen schliessen, da jene Uebereinstimmung sich sehr leicht aus den gleichen Lebensbedingungen der Formen erklären lässt (vergl. p. 594). In der Form der Gelenkflächen, der oberen Aushöhlung der Patina, dem Habitus der Arme, sind typische Arten von *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* scharf unterschieden. Es kommen allerdings bei letzterer Gattung ältere Formen vor, welche auch in der Form der Gelenkflächen und der ventralen Aushöhlung der Patina an

Cyrtocrinus erinnern, so dass er scheint, dass beide Gattungen unter einander näher verwandt sind als mit den anderen Vertretern der Familie. Mit *Eugeniocrinus* und *Gymnocrinus* hat unsere Gattung die breite ventrale Aushöhlung der Patina gemein, ist aber, abgesehen von den übrigen Unterschieden, durch den Mangel interradianaler Zapfen zwischen den Gelenkflächen von beiden sofort zu unterscheiden.

Eine etwas eingehendere Besprechung verdienen die unteren Costalglieder zwischen der Patina und der Abzweigung der 10 Arme, namentlich auch deswegen, weil deren Verhalten bei *Cyrtocrinus* die morphologische Bedeutung der gleichen Stücke bei *Holopus* aufklärt. Das ursprüngliche und, so zu sagen, normale Verhalten zeigt jedenfalls Tafel XXXIV, Figur 2, wo man das zweite und dritte Costale noch deutlich geschieden, aber mit einander im Zusammenhang findet. Ursprünglich und normal kann man dieses Verhältniss deshalb nennen, weil es bei den älteren Verwandten, den Pentacriniden, bei Encriniden und Apiocriniden die Regel ist.

Während dieses Verhalten nur selten bei *Cyrtocrinus nutans* zu beobachten ist, finden sich nicht allzu selten mit dieser Art und *C. Thersites* zusammen axillare Armglieder, die ihrer Grösse nach nur erste Axillaria gewesen sein können. Es ist nun die Frage, welche morphologische Bedeutung diesen Stücken zukommt, ob sie nur das obere der beiden Stücke in Tafel XXXIV, Figur 2 darstellen, oder ob sie aus der Verschmelzung beider hervorgegangen sind.

Es scheint a priori wahrscheinlich, dass unter dem Einfluss der Massivirung des ganzen Baues häufig, vielleicht sogar meistens eine Verschmelzung der zweiten und dritten axillaren Costalglieder eintrat, so dass auf die ersten zur Patina verschmolzenen Costalien nur ein 5zähliger Gliederkranz folgte. Es ist das deshalb sehr wahrscheinlich, weil man bei den älteren Verwandten der Eugeniocriniden und bei *Eugeniocrinus* selbst zwischen den zweiten und den axillaren dritten Costalien nur eine Syzygie, aber keine Gelenkung findet. Die grossen axillaren Stücke nun (wie Taf. XXXIV, Fig. 3 und 4, Taf. XXXV, Fig. 4) zeigen an ihrer Unterseite ausgeprägte Articulationsflächen, welche genau auf die der Patina passen. Wir müssten also, um jene Glieder nur als axillare dritte Costalia auffassen zu können, annehmen, dass sich bei diesen Eugeniocriniden die Syzygie zwischen dem zweiten und dritten Costale zu einer Gelenkung entwickelt habe. Eine solche Differenzierung ist aber bei Eugeniocriniden im höchsten Maasse unwahrscheinlich, denn wir finden, dass dies sonst nur da eintritt, wo sich die Arme zu grosser

Gliederung und Beweglichkeit entwickeln, während dieselben gerade bei unseren Formen einfach und massig werden. Es erscheint deshalb nur möglich anzunehmen, dass jene grossen axillaren Stücke aus der Verschmelzung der zweiten und dritten Costalia hervorgegangen sind. Diese Annahme wird durch eine Beobachtung v. QUENSTEDT's direct bestätigt, der l. c., p. 433 sagt: „Höchst wahrscheinlich war zwischen dem 2. und 3. Gliede eine Syzygalnaht, und in der That fand ich ein einziges kleines Stück, fig. 59, was die Ansicht bestätigt: die obere Gelenkfläche bildet ein ebenes Hufeisen, worauf man den feinen Nahrungskanal kaum mit der Lupe findet; die viereckige Rückenansicht in der Mitte, die seitliche hakenförmige unten stimmt vollständig mit den Unterenden der Doppelgelenke, darnach würden alle fig. 49—58 aus zwei Gliedern bestehen, woran die Syzygalnaht nur selten sichtbar ist.“

Es kann nach alledem nicht zweifelhaft sein, dass ursprünglich das zweite und dritte Costale durch Syzygie verbunden waren, dass aber gewöhnlich eine Verschmelzung beider Stücke eintrat. Bei *Cyrtocrinus nutans*, der verhältnissmässig dünne Glieder hat, ist die Verschmelzung noch mehr oder weniger ausgebildet; bei jüngeren, sehr verdickten Formen, wie *C. Thersites* ist, ebenso wie bei *Sclerocrinus strambergensis* und bei *Holopus Rangii* die Verschmelzungsgrenze unter der starken Kalkablagerung bei ausgewachsenen Exemplaren ganz verschwunden.

Obwohl v. QUENSTEDT, wie aus dem obigen Citat hervorgeht, diese Deutung bei *Cyrtocrinus nutans* durchaus theilte, spricht er doch an anderer Stelle von einem zweiten Costalgliede, das mit der Patina „verharnischt“ sein soll. Er giebt nicht an, ob dieses angeblich auf die Patina aufgewachsene Glied oben eine Gelenk- oder Syzygialfläche zeigt, und auch aus der Abbildung ist dies nicht zu ersehen. Wie dem aber auch sei, scheint mir die Annahme einer Verwachsung eines zweiten Costale mit der Patina aus den oben dargestellten Verhältnissen von vornherein unwahrscheinlich. Es liegt mir nun aber von *Cyrtocrinus Thersites* eine Patina vor, an welcher man ebenfalls aufgewachsene zweite Costalia zu bemerken glaubt. Dies beruht indess hier sicher darauf, dass sich die Gelenkflächen auf den Costalien der Patina besonders stark herauswölben und dass infolge dessen am Fuss der Vorwölbung flache Furchen entstehen. Oben sieht man deutlich die Gelenkflächen. Doch auch diese können durch Verkrüppelung namentlich an einzelnen Costalien so verkümmern, dass man glauben könnte, oben eine Syzygialfläche zu sehen (vergl. Taf. XXXV, Fig. 6). Es scheint unzweifelhaft, dass dies nur auf einer unregelmässigen Missbildung beruht, denn dass von

3 aufeinander folgenden Gliedern, die unter einander durch eine lose Gelenkung und eine starre Syzygie verbunden sind, die Verwachsung auf der Gelenkung erfolgen soll, ist mehr als unwahrscheinlich; und wäre dieser Fall eingetreten, so würde sicher auch das axillare dritte Glied an der Verwachsung theilgenommen haben. Dies ist aber bei keinem Exemplare der Fall.

Diese breiten Auseinandersetzungen könnten überflüssig erscheinen, aber sie sind schon zur Klarstellung der Morphologie von *Holopus* nothwendig. Ich komme hierauf bei Besprechung dieser Gattung zurück.

Da andere als die hier besprochenen grossen Axillarglieder bei keiner der hierher gehörigen Gattungen gefunden sind da ferner solche Unregelmässigkeiten des Wachstums, wie sie hier häufig sind, nur in der Nähe der Patina zu erwarten sind, und schliesslich von einem Eugeniocriniden ein bis zum oberen Ende ungetheilte Arm wie bei *Holopus* vorhanden ist (Taf. XXXIV, Fig. 8), so ist die Annahme berechtigt, dass auch bei den fossilen Formen nur 10 ungetheilte Arme wie bei *Holopus Rangii* vorhanden waren.

Die Verbreitung der Gattung scheint auf die Malm- und untersten Kreideschichten der nordalpinen Gebiete beschränkt zu sein.

Die Zahl der Arten ist nicht gross; durch die drei hier angeführten dürfte vielleicht der ganze Formenreichtum erschöpft sein. Bei dem unregelmässigen Wachstum und den vielen Krüppelbildungen dieser Riffformen ist es kaum möglich, die Art-Unterschiede scharf zu schematisiren, doch bilden die hier getrennten Formen so charakteristische Typen, dass ihre spezifische Selbstständigkeit keinen Zweifeln begegnen dürfte.

Da es schwer zu beurtheilen ist, ob einige, nur bei einzelnen Arten beobachtete Merkmale generischen Werth haben, so gehe ich auf diese bei Besprechung der Arten ein.

Cyrtocrinus nutans GOLDF. sp.

Taf. XXXIV.

Eugeniocrinites nutans GOLDFUSS. Petr. Germ., Düsseldorf 1826 bis 1833, t. 50, f. 4 a, b, p. 164.

Eugeniocrinus nutans QUENSTEDT: Der Jura, t. 530, f. 63, 64, t. 531, f. 1.

— *nutans apertus* QUENSTEDT: Asteriden u. Encriniden etc., 1876, p. 414, t. 105, f. 157, 160, 164.

— *nutans*, ebenda, f. 174—180.

— — ZITTEL: Handbuch der Petrefactenkunde, Th. I, p. 385, f. 273f—h, 1876—1880¹⁾.

¹⁾ In vorstehendem sowie in den späteren Synonymen-Verzeichnissen sind nur diejenigen Angaben registrirt, welche eine absolut Zeitschr. d. D. geol. Ges. XLIII 3.

Die einzelnen Stücke, namentlich die unteren Kelchtheile wenig verdickt. Die Patina wenig schief gestellt mit kantig vorspringenden Gelenkflächen. Alle Costalglieder mit äusseren Längskanten. Die Costalia II und III selten getrennt, öfter zu einem Axillare verschmolzen. Die Arme sehr einrollungsfähig. Die Armglieder (*Dicostalia*) hoch, im Querschnitt gerundet vierkantig, nach innen abgeschrägt, einzeilig angeordnet, mit Pinnulis besetzt. Der Stiel unregelmässig gewachsen, bisweilen noch gegliedert. Die Wurzel unförmlich verdickt¹⁾.

Vorkommen: Im unteren Malm (Oxfordien) des aargauer und deutschen Jura.

Die vorliegende Art wurde von den älteren Autoren noch mit *Eugeniocrinus caryophyllatus* vereinigt. GOLDFUSS trennte sie von diesen, rechnete aber hierzu noch Formen von *Sclerocrinus*. v. QUENSTEDT trennte die Form von letzteren zwar noch nicht specifisch, unterschied sie aber als *Eugeniocrinus nutans apertus* von dem *opertus*, der hier zu *Sclerocrinus* gestellt ist. v. ZITTEL bildete in seinem Handbuch untere Costalglieder und den eingerollten Arm ab, welchen ich durch seine Liebenswürdigkeit in der Lage war, Tafel XXXIV, Figur 8 noch einmal vergrössert darzustellen. Derselbe ist zunächst insofern sehr bemerkenswerth, weil er der einzige im Zusammenhang gebliebene Arm eines fossilen Holopocriniden ist. Was nun die Form dieses Restes im Besonderen anbetrifft, so ist zunächst zu bemerken (Taf XXXIV, Fig. 8d), dass die einzelnen Stücke sich nicht mehr ganz in natürlicher Lage befinden, sondern dass die in Figur 8d unterhalb der beiden Pfeile gelegenen Glieder nach innen verschoben sind, so dass der Arm stärker eingerollt erscheint, als er es in Wirklichkeit war. Denkt man sich unter

sichere Bestimmung möglich machen. Die Beschreibungen sind in der Regel für die hier durchzuführenden Trennungen unzureichend; aber auch die Abbildungen sind vielfach so klein und in älteren Arbeiten oft so undeutlich, dass man in solchen Fällen wohl besser thut, von einem Citat ganz abzusehen, als dieselben, mit zahlreichen Fragezeichen versehen, als unnütze Bürde weiter zu schleppen. Die Darstellung würde hierdurch nur unübersichtlich werden. Das, was aus den zahlreichen Angaben über Verbreitung einzelner Arten u. s. w. zu ersehen ist, habe ich soweit als thunlich berücksichtigt. P. DE LORIOI hat überdies (Pal. franç., Tome XI, 1, p. 106—110) erst kürzlich alle jene Angaben über die hier in Betracht kommenden Formen zusammengestellt und konnte dieselben deshalb unbedenklich registriren, weil er unter seinem *Eugeniocrinus nutans* alle diesem ähnliche Arten vereinigte, während seinen l. c. gegebenen Abbildungen und der Beschreibung nicht der typische *Eug. nutans* GOLDF. zu Grunde lag.

¹⁾ Die Familien- und Gattungs-Charaktere sind in den Artdiagnosen nicht wiederholt.

den beiden Pfeilen die Glieder wieder in ihre normale Lage aus einander geschoben, so würde die Einrollung nur etwa zwei Drittel einer Umdrehung betragen, und an dem oberen Ende ist dann noch Platz genug für den Ansatz weiterer Armglieder, die wegen der Einrollung und Verdrückung im Einzelnen nicht mehr zu erkennen sind.

Vergleicht man nun die einzelnen Glieder dieses Armfragmentes mit den isolirten Dicostalien, die Tafel XXXIV, Figur 5—7 abgebildet sind, so liegt der einzige Unterschied nur darin, dass die letzteren grösser und z. Th. etwas unregelmässiger sind. Fasst man nun alle Tafel XXXIV, Figur 3—8 abgebildeten Armtheile zusammen in's Auge, so ergibt sich die vollkommene Uebereinstimmung derselben mit den entsprechenden Stücken von *Holopus Rangii*, wie sie in dem pag. 590 dargestellten Arm dieser Art vorliegen. Auf die Aehnlichkeit der Costalia von *Cyrtocrinus nutans* und *Holopus Rangii* wurde schon pag. 589 hingewiesen; es zeigt sich nun auch eine entsprechende Uebereinstimmung in dem Bau und der Anordnung der beiderseitigen Dicostalia.

Was zunächst die Form dieser letzteren betrifft, so finden wir bei beiden würfelförmige Stücke, mit gerundeter und gekörnelter Aussenseite. Bei *Holopus Rangii* ist die Wölbung und die Körnelung der Aussenseite sehr kräftig, bei *Cyrtocrinus nutans* ist die Wölbung, dem zierlichen Bau dieser Art entsprechend, gering, so dass die Stücke etwas weniger compact und schwerfällig erscheinen; die Körnelung der Aussenseite beschränkt sich hier auf wenige sehr kleine Knötchen, die fast erst unter der Lupe deutlich erkennbar sind (Taf. XXXIV, Fig. 8c). Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass der *Holopus spileccense* aus dem untersten Tertiär, wenigstens hinsichtlich der Granulirung der Patina, etwa in der Mitte zwischen obigen beiden Formen steht. Die innere Armfurchung ist bei *Holopus* und *Cyrtocrinus* in gleicher Weise vertieft zur Aufnahme des eingerollten oberen Armendes. An dem Arm von *Cyrtocrinus nutans* sind 6 grosse Dicostalia zu zählen, welche unter einander gleich gebaut sind und sehr allmählich an Grösse abnehmen. Das siebente Stück ist dagegen erheblich kleiner und verschmälert sich sehr bedeutend nach oben, während seine Höhe noch die gleiche ist wie bei den grösseren unteren Stücken. Einige breite, gegliederte Pinnulae sind deutlich erkennbar; im Uebrigen erkennt man im Innern des eingerollten Armes nur kleine Stücke in Unordnung neben einander. Dieselben sind im Einzelnen nicht mehr sicher als Theile von Pinnulis oder als obere Armglieder zu unterscheiden.

Die Gelenkflächen zwischen den einzelnen Stücken sind von

denen des *Holopus Rangii* in keinem Punkte wesentlich verschieden; sie treten mit ihren Aussenecken scharf hervor und bedingen dadurch die viereckige Form der Glieder und die seitlichen Aussenkanten der Arme. Das, was dem Arm ebenso wie bei *Holopus* sein charakteristisches und ganz exceptionelles Gepräge verleiht, ist seine Einrollung und die damit in Beziehung stehende Differenzirung in zwei Theile. Der untere Theil umfasst die grossen kräftigen Glieder, welche bei der Einrollung aussen liegen und zum äusseren Zeichen hierfür eine gekörnelte Aussenfläche besitzen. Der obere Theil des Armes umfasst die plötzlich verschmälerten kleineren Glieder, welche bei der Einrollung gegen aussen verdeckt sind und keine Oberflächenverzierung aufweisen (vergl. Textfig. 7, p. 590). Ob die 6 grossen Dicostalien den ganzen unteren Theil des Armes repräsentiren, wird kaum zu entscheiden sein. Bei *Holopus Rangii* sind an den grösseren Armen etwa 8 bis 10, an den kleineren 5 bis 7 grössere untere Stücke vorhanden. Das unterste Glied an dem Arm von *Cyrtocrinus nutans* ist unten schief abgeschrägt, danach könnte es sehr wohl auf dem Axillare gestanden haben; ein Vergleich mit dem Arm von *Holopus* (p. 590, Textfig. 7) macht dies auch wahrscheinlich. Es ist aber auch möglich, dass unten noch mehrere Glieder weggebrochen sind, da die schiefe Form des untersten auch schliesslich mit einer anderen Position am Arme vereinbar ist. Bei *Holopus Rangii* herrscht in diesem Punkte eine grössere Mannichfaltigkeit als bei unserer Art. Die horizontalen Rillen, welche an den Seiten der unteren Dicostalien bei *Holopus* sichtbar werden, sind bei dem Arm des *C. nutans* nur durch einige flache Eindrücke schwach angedeutet. Sie erklären sich jedenfalls aus dem festen Zusammenschluss der Arme und der dicken compacten Form der einzelnen Stücke. Da letztere bei *Holopus Rangii* sehr viel ausgeprägter ist als bei *Cyrtocrinus nutans*, so ist jedenfalls deswegen auch die Rillenbildung bei *Holopus* weiter entwickelt.

Der Bau des Armes stimmt demnach bei *Cyrtocrinus nutans* und *Holopus Rangii* in allen der Beobachtung zugänglichen Punkten fast vollständig überein. Da nun die besprochene Ausbildung der Arme unter den Crinoiden etwa ebenso exceptionell ist wie die von *Crotalocrinus* oder *Plicatocrinus*, so wird man einer so nahen Uebereinstimmung einen entscheidenden systematischen Werth nicht absprechen können.

Die übrigen Eigenthümlichkeiten unserer Art sind durch v. QUENSTEDT so eingehend besprochen worden¹⁾, dass ich mich auf

¹⁾ l. c., Asteriden und Encriniden, p. 411—427.

obige phylogenetisch wichtigen Punkte beschränken und in allem Uebrigen auf die Darstellung v. QUENSTEDT's verweisen kann.

Cyrtocrinus nutans verdient insofern ein besonderes Interesse, weil er sich als Art von dem Differenzierungswege der Familie sehr wenig entfernt hat und weil in der Art die Gattungscharaktere phylogenetisch zuerst klar hervortreten. Wir kennen zwar noch Zwischenformen von dieser Art zu *Sclerocrinus*, aber man wird trotzdem zugeben müssen, dass die allen jüngeren Arten charakteristischen Merkmale hier schon klar zum Ausdruck kommen. Während bei *Eugeniocrinus* m. und *Gymnocrinus* schon allein die Form der Axillaria, bei *Sclerocrinus* die kugelige Verdickung der Patina, die namentlich bei den jüngeren Formen wie *Scl. strambergensis* zum Ausdruck kommt, bei *Tetanoocrinus* die abnorme Verlängerung der Costalia prima die Abzweigung und Sonderstellung dieser Typen erkennen lässt, ist gerade *Cyrtocrinus nutans* vom typischen Entwicklungsgange kaum abgewichen. Ich meine wenigstens, dass man als typischen Entwicklungsgang der Holopocriniden denjenigen betrachten muss, der in immer besserer Anpassung an das Leben im bewegten Seichtwasser schliesslich zu dem ungestielten und compacten, dabei aber kräftig muskulirten *Holopus Rangii* führt. Ich halte es nach alledem für wahrscheinlich, dass *Cyrtocrinus nutans* in die directe Ahnenreihe von *Holopus Rangii* zu stellen und wegen seiner mittleren Stellung in der Familie als Typus derselben betrachtet werden kann. Das Gleiche gilt vielleicht auch für *Cyrtocrinus Thersites*, aber von dessen Morphologie wissen wir zu wenig, um obige Behauptung auch bei ihm rechtfertigen zu können.

Die verticale Verbreitung der Art scheint sich auf das Oxfordien zu beschränken, doch wird man hierbei vielleicht in Rechnung ziehen müssen, dass dieselbe, wie es scheint, stets an das Vorkommen mächtig angeschwollener Schwammriffe gebunden ist, und dass deren scharfe Altersbestimmung, wie das Vorkommen am Lochen beweist, oft seine grosse Schwierigkeit hat.

Die horizontale Verbreitung ist nicht weniger beschränkt. Die Art kommt in der Nordschweiz, dem schwäbischen und fränkischen Jura vor. In Frankreich fehlt sie schon und ebenso in den östlichen Gebieten Mittel-Europas.

Was schliesslich die Tafel XXXIV abgebildeten Formen betrifft, so dürften die Figur 1 bis 8 abgebildeten Stücke für die Art typisch sein, während der schlanke zierliche Kelch, der in Fig. 9 dargestellt ist, eine locale Varietät zu repäsentiren scheint. Ihr Fundort ist unbekannt. Es liegen mir nur einige Exemplare in der Berliner Sammlung vor, welche sämmtlich den gleichen Habitus besitzen. Die Gelenkflächen liegen ganz an den Seiten der

Patina, welche mit dem langen zierlichen Stiele fest verschmolzen ist. Wegen des zierlichen Baues und der geringen Grösse dürfte die Bezeichnung var. *tenuis* gerechtfertigt sein.

Die Exemplare befinden sich mit Ausnahme von Fig. 8, welches der Münchener Sammlung angehört, im Berliner Museum für Naturkunde und stammen aus Franken.

Cyrtocrinus Thersites n. sp.

Taf. XXXV.

Die Patina dick, auf der dorsalen Seite gerundet, sehr schief stehend, in sich und mit dem Stiel so fest verwachsen, dass keinerlei Nähte sichtbar sind. Die Aussenfläche aller Theile anscheinend glatt¹⁾. Die Armglieder sowie die Gelenkflächen der Patina aussen gerundet. Der Stumpf ziemlich dick von wechselnder Länge, entweder auf der Wurzel articulirend und dann unten verjüngt, oder unmittelbar mit der Wurzel verwachsen und dann cylindrisch bezw. unten verdickt.

Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug etwa 15. Die Grössenverhältnisse sind aus den Figuren ersichtlich.

Vorkommen: In den neocomen Mergeln von Stramberg und Nesselndorf.

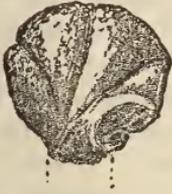
Im Vergleich zu *Cyrtocrinus nutans* ist die Form viel massiger, was sich namentlich in der halbkugeligen Verdickung der Patina äussert. Die Costalia und Dicostalia sind ebenfalls dick aufgetrieben, so dass an den oben und unten articulirenden Axilarien (Fig. 4a—d) jede Spur der ursprünglichen Verschmelzung verschwunden ist. Auch an der Patina und deren Grenze gegen den Stiel war an keinem der untersuchten Exemplare die Spur einer Verwachsungsnäht kenntlich. Gegenüber den kantigen Armgliedern von *C. nutans* fällt hier deren runde Form sehr in's Auge. Die Art neigt sehr zu ganz unförmlichen Krüppelbildungen, bei denen man bisweilen nicht mehr entscheiden kann, ob man eine Patina oder eine Wurzel vor sich hat. Bei der Grösse dieser Form war auch die Abrollung auf den Stramberger Riffen sehr gross, wodurch namentlich solche Krüppelformen noch unkenntlicher werden. Figur 6 stellt ein solches Exemplar dar, bei welchem man aber immerhin noch 5 unregelmässige Furchen und undeutliche Spuren von Gelenkgruben erkennen kann. Eine andere Art der Verzerrung ist in Textfigur 12 etwa in 3facher Vergrösserung dargestellt. Das Exemplar, welches der

¹⁾ Da die relativ grossen Stücke stark abgerollt sind (vergl. p. 569), so wäre es nicht unmöglich, dass durch die Abrollung feinere Oberflächen-Sculpturen verloren gegangen sind.

Figur 12.



a



b

Eine verkrüppelte Patina von *Cyrtocrinus Thertites*.

a von innen, b von aussen gesehen.

Münchener Sammlung angehört, habe ich in 12 a von der ventralen Seite, also von innen, in 12 b von der dorsalen Seite, also von aussen, gezeichnet. Die Eigenthümlichkeit desselben besteht darin, dass die Ventralseite der Patina dem Stiel fast rechtwinklig zugeneigt ist, dass eine Gelenkfläche und also auch ein Arm auf die dorsale Seite gerückt ist (Textf. 12b rechts unten) und dass tiefe Furchen die Grenzen der Costalia prima trotz deren Verzerrung deutlich erkennen lassen. Der Stiel selbst ist an diesem Exemplar abgebrochen, war aber an einem anderen, sonst ungünstiger erhaltenen, in gleicher Weise gegen die Patina gestellt. Wegen der vielen unförmlichen Krüppelbildungen wählte ich den Namen *C. Thersites*.

Die auf Tafel XXXV abgebildeten Exemplare befinden sich mit Ausnahme von Figur 6, welches der Münchener

Sammlung gehört, in dem Berliner Museum für Naturkunde und wurden von mir in Stramberg gesammelt.

Cyrtocrinus granulatus n. sp.

Taf. XXXVI, Fig. 1 — 4.

Die Patina dick, halbkugelig, bei guter Erhaltung mit deutlichen Nähten der Costalia prima. Die dorsalen Seiten der letzteren mit grossen aber flachen Granulationen verziert. Die Gelenkflächen der Costalia prima fast aneinander stossend, etwas in die Breite gezogen. Die Patina fast rechtwinklig gegen den Stiel geneigt. Der Stiel im Verhältniss zur Patina dünn und ziemlich kurz. Die Wurzel unten ausgebreitet (in den bisher beobachteten Fällen), mit einem ziemlich regelmässig cylindrischen Gelenkzapfen von wechselnder Höhe. Arme unbekannt (jedenfalls aussen wie die Patina granulirt).

Vorkommen: In neocomen Mergeln bei Lans (Dép. du Var) in Frankreich.

Diese durch ihre eigenthümlich flachen Granulationen und den verhältnissmässig dünnen Stiel ausgezeichnete Form erinnert in den übrigen Merkmalen an die vorige Art, ist aber zweifellos von dieser specifisch zu trennen.

Die Exemplare gehören dem Berliner Museum f. Naturkunde.

Holopus D'ORB.

ALC. D'ORBIGNY. Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoides ou Encrines, servante de type au nouveau genre *Holope* (*Holopus*). (GUÉRIN, Mag. de Zool. 7^m année, Cl. X, p. 8, t. 3, Paris 1837.)

Figur 13.



Holopus Rangii D'ORB., vollständiges Exemplar mit eingerollten Armen.

(Copie nach P. H. CARPENTER.)

Die aus fünf, ausnahmsweise vier, *Costalia prima* gebildete Patina unmittelbar am Boden angeheftet, mit tiefer, sich schnell verengenden ventralen Aushöhlung, in welcher Radialfurchen nach dem Kelchcentrum verlaufen. Die Ventralseite mit 5 grossen Oralplatten und kleineren Randplättchen bedeckt. Der Mund central; After bisher unbekannt, wahrscheinlich seitlich zwischen den Randplättchen versteckt. Die Aussenseite der Patina und der unteren Armglieder mit flachen Knoten verziert. Die Gelenkflächen an der Patina eckig vortretend, mit kleinen, auf einer Verticalleiste sitzenden Ligamentgruben. Zwischen den Gelenkflächen an der Innenseite unregelmässig entwickelte, interradiale Zapfen. Der Oberrand der Patina in schiefer Ebene liegend, die höher gelegenen Gelenkflächen breiter und kräftiger entwickelt. Die Muskelgruben mit unregelmässiger Sculptur. Die *Costalia II* und *III* in der Jugend getrennt, im Alter zu einem axillären Stück verschmolzen. 10 Arme, deren untere Stücke gross, aussen mit Knoten verziert, seitlich und nach innen abgeschrägt, ziemlich unregelmässig geformt sind, deren obere, bei der Einrollung verdickte Glieder glatt mit zwei Aussenkanten versehen und sehr viel schmaler und kleiner sind als die unteren *Dicostalien*. Alle Glieder alternierend mit *Pinnulis* besetzt¹⁾. Die höher gestellten Arme kräftiger entwickelt als die tiefer stehenden. Armmuskulatur sehr kräftig.

¹⁾ Nur am zweiten *Dicostale* scheint eine *Pinnula* regelmässig zu fehlen, was sich aus der Stellung dieses Gliedes von selbst erklärt.

Weichtheile unbekannt. In der Jugend ungestielt, flach auf dem Boden ausgebreitet, mit getrennten Costalia II und III.

Vorkommen: Im Tertiär Ober-Italiens und in seichem Wasser des Caraibischen Meeres an den Kleinen Antillen.

Nachdem P. H. CARPENTER erst kürzlich alles über *Holopus Rangii* Wissenswerthe so meisterhaft zusammengestellt hat¹⁾, kann es nicht meine Absicht sein, auf eine erneute Besprechung aller einzelnen Theile einzugehen. Eine neue Definition der Gattung glaubte ich geben zu müssen, weil ich über die Zusammensetzung der Patina wesentlich anderer Ansicht bin als CARPENTER, und weil es hier darauf ankam, in der Diagnose einige Punkte hervorzuheben, die zur Aufklärung der Beziehungen von *Holopus Rangii* zu einer fossilen Art und zu den verwandten fossilen Gattungen von Wichtigkeit sind. Zu einigen dieser Punkte möchte ich Folgendes bemerken.

Was zunächst die Zusammensetzung der Patina betrifft, so war die allgemeine Auffassung die, dass dieselbe aus einem verschmolzenen Radial- und einem Basalkranz bestehe. Meines Wissens vertrat nur P. DE LORIOLE andere Ansichten, indem er in der *Paléontologie française*, Tome XI, 1, p. 62, zuerst bei der Definition der Holopiden sagt: „Calice fixé par une base large composé d'une pièce centro-dorsale, en forme de cupule, qui ne présente pas de divisions apparentes, et sur le bord supérieur de la quelle s'articulent des pièces radiales, composant ordinairement cinq séries.“ An anderen Stellen (l. c., p. 188 u. 191) ergänzt er diese Auffassung noch durch die Zusätze, dass jene „pièce centro-dorsale“ die Leibeshöhle umschliesse, und dass nur ein Kranz radialer Stücke vorhanden sei, welche axillär seien und durch Gelenkflächen mit der nur aus Basalien gebildeten „pièce centro-dorsale“ verbunden seien.

Abgesehen von der durch nichts gerechtfertigten Bezeichnung „Centro-dorsale“ für die Patina von *Holopus*, ist obige Auffassung deshalb durchaus unzulässig, weil echte Gelenkflächen, wie sie die Patina von *Holopus* zeigt, zwischen Basalien und Radialien (Costalien) bei keinem Crinoiden vorkommen. Eine Gelenkung tritt immer erst an der Oberseite radialer Stücke auf, mit den Basalien sind dieselben immer durch Syzygie verbunden.

Die Art und Weise, wie DE LORIOLE zu seiner Auffassung gekommen ist, ist fast noch auffallender als die Auffassung selbst. Er sagt l. c., p. 190: „Dans les Cyathidium, à en juger du moins par l'espèce décrite par M. SCHLÜTER²⁾ (car je n'ai

¹⁾ l. c., Challenger Report, Stalked Crinoidea, p. 197—217.

²⁾ C. SCHLÜTER. Ueber einige astylyde Crinoiden. Diese Zeitschrift, 1878, Bd. XXX, p. 50.

jamais pu étudier l'espèce type). on pourrait plutôt affirmer, que la cupule est composée de l'ensemble des pièces basales soudées entre elles, car là elles se trouveraient précisément dans une position interradiale par rapport aux facettes articulaires des pièces radiales, qui sont placées sur les angles“.

Danach müsste man doch glauben, dass C. SCHLÜTER die becherförmige Patina (vergl. die Abbildung p. 616) ausschliesslich aus Basalien zusammengesetzt glaubte. Das ist aber keineswegs der Fall, denn SCHLÜTER sagt in seiner Beschreibung sehr klar: „Die obere Hälfte des Kelches wird als aus Radialia gebildet anzusehen sein, während die tiefere, mehr runde Partie den Basalien angehört“. HERR DE LORIOI aber behauptet mit dem unzweideutigen Hinweis auf SCHLÜTER, die Patina (cupule bei DE LORIOI) bestände nur aus interradialen Basalien. Ich glaube, dass die ebenso ausführliche wie klare Beschreibung der Art bei SCHLÜTER eine derartige aus auffallender Unkenntniss der betreffenden Organisations-Verhältnisse hervorgegangene Entstellung nicht verdiente. Sehr befremdlich ist schliesslich auch das, dass DE LORIOI (*Cyathidium*) *spileccense* als Typus der Gattung *Cyathidium* verwerthet, während SCHLÜTER diese Art nur provisorisch und mit allem Vorbehalt zur Gattung *Cyathidium* STEENST. gestellt hatte. (Im Folgenden ist dieselbe zur Gattung *Holopus* gestellt worden, p. 619.)

Wenden wir uns nun der von den übrigen Autoren vertretenen Auffassung zu, dass die Patina von *Holopus* aus verschmolzenen Radialien (Costalien) und Basalien bestehe. Die ersteren sollen dabei den oberen Theil des Bechers mit den Gelenkflächen bilden, während der untere Theil als verschmolzener Basalkranz aufgefasst wird. Was hierbei von *Holopus Rangii* gesagt ist, gilt in gleicher Weise für die Auffassung der Patina von *Holopus* (*Cyathidium*) *spileccense* SCHLÜT. sp.

Die angegebene Auffassung, die namentlich von W. THOMSON, P. H. CARPENTER und CL. SCHLÜTER vertreten wurde, stützt sich auf keinen positiven Grund, sondern lediglich auf die Analogie. Wenn P. H. CARPENTER sagt¹⁾: „the analogy of all other Crinoids would lead to the conclusion that the small portion of the calyx-tube between this²⁾ and the spreading base consists of closely anchylosed basal plates“, so ist damit die von ihm und anderen Autoren für obige Auffassung eingeschlagene Beweisführung erschöpft. Denn dass die inneren Radial- oder Armfurchen

¹⁾ l. c., Challenger Report, Crinoidea, p. 201.

²⁾ Gemeint ist der Theil der Patina, der als untere Grenze der Radialia von CARPENTER gedeutet wird.

nach dem Kelchcentrum zu undeutlich werden, und im unteren Theil des Bechers das Kalkgerüst lockerer wird, das beweist doch höchstens, dass an dem Aufbau des unteren Theiles noch ein anderes Element des Crinoiden Antheil nimmt, aber nicht, dass in diesem Element Basalia zu erblicken sind. Diese Auffassung entspringt wieder nur aus der „analogy of all other Crinoids“.

Prüfen wir also das Durchgreifende und Beweisende dieser Analogie. Die genannten Autoren und namentlich CARPENTER¹⁾ gingen von der Ueberzeugung aus, dass bei allen Crinoiden und auch bei Eugeniocriniden Basalia morphologisch vorhanden sein müssten, dass ohne dieselben ein Crinoid nicht denkbar sei. CARPENTER gab aber in einer Discussion²⁾ mit J. A. BATHER bereits zu, dass, wenn die nun hier p. 573 bis 577 ausführlich besprochenen Verhältnisse richtig sind, allerdings die Eugeniocriniden eine Ausnahme in dem genannten Punkte bilden würden. Da nun, wie ich meine, die Wanderung und die Reduction der Basalia bei Eugeniocriniden endlich dem Reich der Debatte definitiv entrückt ist, so ergibt sich, dass obige „analogy of all the other Crinoids“ nicht vorhanden ist und folglich auch als Beweis für das Vorhandensein eines Basalkranzes bei *Holopus* nicht geltend gemacht werden kann.

Stellen wir uns also wieder auf den neutralen Boden einer vorurtheilsfreien Betrachtung von *Holopus*.

Äusserlich ist, wie von allen Autoren einstimmig zugegeben wird, von Grenzen einzelner Theile nichts zu erkennen. Das, was man mit Sicherheit sagen kann und auch die genannten Autoren zugeben, ist das, dass der obere Theil der Patina aus radialen Costalien besteht. Das beweisen erstens die 5 Gelenkflächen am Oberrand, zweitens die radialen Innenfurchen, drittens die äusseren Längsdepressionen, welche interradianal nach der Wurzel hinab laufen (vergl. die Textfiguren auf p. 612 und 616).

In dem unter jenen Costalien liegenden eingeschnürten Theil ist äusserlich gar nichts mehr nachweisbar, dasselbe bildet ein einfaches drehrundes Stück, welches mit den darunter und darüber liegenden Theilen des Crinoids vollkommen verschmolzen ist. Das verkalkte Maschengewebe ist darin loser und unregelmässiger als in den darüberliegenden Costalien; bei *Holopus spileccense* reicht die ventrale Aushöhlung, bei *Holopus Rangii* die radialen Innenfurchen nicht bis in jenes Stück hinab.

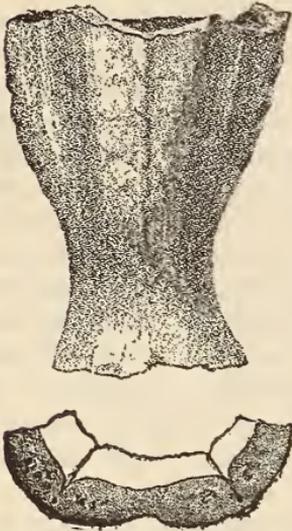
Nachdem wir gesehen haben, dass man in diesem Stück

¹⁾ On the Supposed Absence of Basals in the Eugeniocrinidæ and in certain other Neocrinoids. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 5, Vol. XI, 1883, p. 327.

²⁾ F. A. BATHER. The Basals of Eugeniocrinidae. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XIV, 2, 1880, p. 359.

durchaus nicht nothwendig einen Basalkranz zu erblicken braucht, eröffnet sich die Möglichkeit einer zweiten Deutung, dass nämlich jenes eingeschnürte Stück dem Stiel der Crinoiden entspreche

Figur 14.



Cyathidium spileccense SCHLT. sp. Unteres Eocän von Mt. Spilecco, Verona. — Darunter ein Theil des Oberrandes von oben gesehen.

(vergl. die Textfig. 14 von *Holopus spileccense* SCHLT. sp.). Da uns jenes Stück an sich eine Aufklärung über seine morphologische Bedeutung nicht bietet, so müssen wir andere, in diesem Punkte ähnliche Crinoiden zur Erklärung heranziehen.

Man hat im Allgemeinen mit *Holopus* immer nur solche Crinoiden verglichen, die ebenfalls mit dem Kelch direct auf den Meeresboden aufgewachsen sind, und nach Analogie dieser eine Erklärung des Baues von *Holopus* versucht. Man hat hierbei zunächst ganz ausser acht gelassen, dass sich zu allen Zeiten und in den verschiedensten Familien der Cystideen und Crinoiden derart festgewachsene Formen finden, und dass, wie CARPENTER an *Millericrinus Pratti* aus dem englischen Dogger gezeigt hat, eine dadurch bedingte Reduction des Stieles sich sehr schnell vollziehen kann¹⁾. Man

hat in diesem Falle, wie so oft in der vergleichenden Morphologie, durch Anpassung erworbene Aehnlichkeiten der äusseren Form für phyletisch wichtige und in systematischer Hinsicht Ausschlag gebende Merkmale gehalten; man hat analoge Convergencescheinungen mit Homologieen verwechselt. Was nun im Besonderen die Vergleiche von *Holopus* mit *Eudesicrinus* und *Cotylecrinus*²⁾ betrifft, so kann man sich gerade durch dieselben von der allgemeinen Unberechtigung jener Vergleiche überzeugen.

Die Gattung *Eudesicrinus*³⁾ ist nach den Abbildungen und

¹⁾ On some new or little known Jurassic Crinoids. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXXVIII, p. 29.

²⁾ *Cotylecrinus* ist Synonym von *Cotylederma* QU.; über *Cyathidium* STEENST. siehe p. 621.

³⁾ Ich glaube DE LORIOU darin richtig zu verstehen, dass er als Synonymen seines *Eudesicrinus* die Namen *Eugeniocrinus* (*Plicatocrinus*) *mayalis* und *Eug. Deslongchampsii* DE LOR. betrachtet wissen will; obwohl ich es nicht für erwiesen halte, dass die von ihm zuerst als *Eugenia-*

Beschreibungen DE LORIOI'S zu urtheilen, sehr nahe verwandt und vielleicht ident mit dem *Eugeniocrinus Hausmanni* A. REEM. vom Hainberge bei Göttingen. Beide erinnern entschieden an die Gattungen *Plicatocrinus* und *Tetracrinus* und dürften vielleicht sogar als Riff-bewohnende Plicatocriniden-Typen zu betrachten sein. Sie unterscheiden sich sehr scharf von den Eugeniocriniden und *Holopus* dadurch, dass der Radialkranz ganz selbstständig, und zwar durch Syzygie mit einem darunter liegenden unzweifelhaften Basalkranz verbunden ist, ferner durch den Verlauf der Axialkanäle und den von Holopocriniden ganz abweichenden Bau der Arme. Uebereinstimmend bei jenen Formen und *Holopus* ist nur der Mangel eines Stieles und die ungleichmässige Entwicklung der Antimeren, Erscheinungen, die sich, wie wir sahen, aus der gleichen Lebensweise sehr einfach erklären. Von *Cotylecrinus* gilt, soviel sich über die Form sagen lässt, im wesentlichen dasselbe; jedenfalls steht er *Holopus* nicht näher als *Eudesicrinus*.

Wenn wir nun die genannten Formen zu einem Vergleich mit *Holopus* und zur Erklärung von dessen Morphologie nicht als nahe Verwandte heranziehen können, so sind die Analogien anderer Crinoiden, auf Grund deren wir den eingeschnürten Theil des *Holopus* als verschmolzenen Basalkranz deuten könnten, eigentlich erschöpft, denn die etwa als ähnlich in Betracht kommenden paläozoischen Formen wie *Edriocrinus* oder die *Larviformia* W. u. SP., stehen doch wohl zu fern, um bei ihrer vollständigen Verschiedenheit in zahlreichen Punkten zu einer Erklärung morphologischer Eigenthümlichkeiten einer recenten Form sichere Anhaltspunkte zu bieten.

Versuchen wir nun aber den eingeschnürten Theil der Patina von *Holopus* als Stiel zu deuten, so stehen dieser Deutung nicht die mindesten Hindernisse im Wege, wohl aber sprechen für sie eine ganze Reihe schwer wiegender Gründe.

Auf der einen Seite ist eine Verkürzung des Stieles zu einem ungegliederten Stück gar nicht selten, ferner kann dasselbe sowohl mit der Wurzel wie mit der Patina vollkommen verschmelzen, sodass keinerlei Grenzen zwischen diesen Theilen mehr erkennbar sind. Letzteres finden wir nur bei Eugeniocriniden. Auf der anderen Seite können die Basalia von den Costalien ganz überwuchert werden (Comatuliden, Eugeniocriniden) und im Innern der Patina morphologisch verschwinden (Eugeniocriniden),

crinus und einige Seiten und Tafeln später als *Eudesicrinus mayalis* beschriebenen und abgebildeten Exemplare wirklich auch einer Art angehören. (Paléont. franç., Tome XI, 1.)

sodass in solchem Falle der Stiel unmittelbar mit dem ersten Radialkranz verschmilzt.

Ist also die Annahme, dass das eingeschnürte Stück von *Holopus* den Stiel repräsentire im Allgemeinen durchaus berechtigt, so wird sie im Besonderen durch eine Reihe von Gründen mehr als wahrscheinlich gemacht.

Wenn P. H. CARPENTER hervorhebt, dass in dem betreffenden Theil der Patina das verkalkte Netzwerk weniger dicht und regelmässig sei als in dem aus Costalien gebildeten oberen Theil, so scheint mir das geradezu ein Beweis, dass darin keine Basalia, sondern der Stiel oder die Wurzel zu erblicken sei, weil in den peripherischen Theilen von Basalien naturgemäss derselbe histologische Bau zu finden ist, als in den darüber liegenden, ganz homologen Theilen der Costalien. Zum speciellen Vergleich mit *Holopus Rangii* fertigte ich einen Schliß von *Cyrtocrinus Thersites*, der die peripherischen Theile der Patina und des mit ihr verschmolzenen Stieles schneidet. Hierbei ergab sich, dass die Verwachsung der Patina mit dem Stiel zwar eine sehr innige war, dass sich aber die Grenze zwischen beiden Elementen histologisch durch eine Zone wirren Gewebes markirte, welches sich von der Peripherie nach dem Centrum ausbreitet. Während sich nun darunter bei *Cyrtocrinus nutans* wieder das regelmässig angeordnete Netzwerk des Stieles einstellt, fehlt dieses in den unteren Partien der Patina von *Holopus*, welche sich schon in früher Jugend auf dem Boden ganz unregelmässig ausbreitet. Da die Structur des Netzwerkes abhängig ist von dem Vorhandensein und der Lage organischer Faserzüge und Muskelbündel, so kann das Fehlen regelmässiger Structur in den untersten Partien von *Holopus Rangii* nicht überraschen. Es wäre interessant, in dieser Hinsicht den *Holopus spileccense* zu untersuchen, da derselbe jedenfalls auch in diesem Punkte die an sich unwesentlichen Unterschiede zwischen *Cyrtocrinus* und *Holopus Rangii* überbrücken würde.

Nachdem wir in allen wesentlichen Punkten — ich erinnere nur noch einmal an den Bau der Arme — eine ganz auffallende Uebereinstimmung der Organisation von *Holopus* mit *Cyrtocrinus* fanden, werden wir den daraus abgeleiteten Schluss, dass beide nahe verwandt seien, auf seine geologische Wahrscheinlichkeit zu prüfen haben.

Cyrtocrinus besitzt noch im unteren Malm einen Stiel, dessen Zusammensetzung und Verbindung mit der Patina wenig abnorm erscheint. Bei einer Art der unteren Kreide ist der Stiel ganz ungliedert, mit der Patina und bisweilen mit der Wurzel innig

verschmolzen, die ventrale Aushöhlung der Patina dabei weit und tief. Aus dem untersten Tertiär kennen wir eine Art von *Holopus*, die noch einen durch seine Einschnürung kenntlichen Stiel aufweist. Der lebende *Holopus Rangii* ist von dieser Form nur dadurch unterschieden, dass Patina, Stiel und Wurzel noch mehr zusammengesunken sind, sodass der Stiel sich äusserlich nur noch durch eine ganz schwache Einschnürung und einen anderen histologischen Bau als die Patina bemerkbar macht und von der ausgebreiteten Wurzel abhebt.

Ich meine, dass diese Auffassung unendlich viel einfacher und wahrscheinlicher ist als die früher versuchte Vereinigung von *Holopus* mit nur äusserlich ähnlichen liasischen oder gar paläozoischen Formen.

Dass sich der phyletische Entwicklungsgang in der Ontogenie von *Holopus Rangii* nicht reproducirt, erklärt sich, wie früher nachzuweisen versucht wurde, sehr einfach und ungezwungen durch die Anpassung der Larve an die Lebensweise und die besonderen Verhältnisse des Standortes.

Holopus spileccensis SCHLÜT. sp.

Textfig. 14, p. 616.

Syn. *Cyathidium Spileccense* CL. SCHLÜTER: Ueber einige astyliche Crinoiden. (Diese Zeitschrift, 1878, Bd. XXX, p. 50.)

Die Patina becherförmig, mit stielartiger Einschnürung und wenig ausgebreiteter Wurzel. Die ventrale Aushöhlung ziemlich tief, etwa bis zur halben Höhe hinabreichend. Die Wände der Patina oben ziemlich dünn. Zwischen den Gelenkflächen flache, unregelmässig zapfenartige Erhebungen. Die den Ligamentgruben entsprechenden Aussenleisten stark entwickelt, sodass der Querschnitt nach diesen fast fünfseitig wird. Auf den Grenzen der Costalien schwache Verticalfurchen. Auf der Aussenseite der Patina wenige, meist auf den Kanten stehende flache Knoten. Die übrigen Theile unbekannt.

Vorkommen: Im untersten Tertiär des Monte Spilecco bei Bolca in Ober-Italien.

SCHLÜTER hatte diese Form nur mit Vorbehalt zu *Cyathidium* gestellt und ihre Aehnlichkeit mit *Holopus* hervorgehoben. Da Herr Professor SCHLÜTER so liebenswürdig war, mir einige Exemplare zur Untersuchung zu überlassen, so konnte ich nun auf Grund der Darstellungen P. H. CARPENTER'S von *Holopus Rangii* einen eingehenden Vergleich mit dieser Form vornehmen. Hierbei ergab sich, wie bereits an verschiedenen Stellen aus-

fürhlich besprochen wurde, eine Uebereinstimmung beider Formen in allen wesentlichen Punkten, sodass die Zurechnung der Art zur Gattung *Holopus* keinem Zweifel unterliegen konnte.

Die Art besitzt ein besonderes Interesse, weil sie, wie erwähnt, in verschiedenen Punkten eine vermittelnde Stellung zwischen *Cyrtocrinus* und *Holopus Rangii* einnimmt. Von letztgenannter Art ist sie specifisch unterschieden durch die stielartige Einschnürung über der kleinen Wurzel, durch das starke Vortreten der Ligamentleisten und durch die mehr regelmässige Anordnung und geringe Zahl der Knoten an den Aussenseiten.

Holopus Rangii D'ORB.

Holopus Rangii ALC. D'ORBIGNY: l. c., seconde espèce vivante de la famille des Crinoides etc. (GUÉRIN, Mag. de Zool., 7^{me} année, Cl. X, p. 8, t. 3. Paris 1837.)

Holopus BRONN: Lethaea geognostica, 1851, I, p. 226.

Holopus D'ORB. M. F. DUJARDIN und M. H. HUPÉ: Hist. Nat. des Zoophytes Echinodermes. Paris 1862, p. 217—218.

Holopus rangii D'ORB. ALEX. AGASSIZ und Graf POURTALÈS: Description of a Specimen of *Holopus rangii* from Barbados. (Mém. Mus. Comp. Zool., Vol. IV, 1874, No. 8, p. 51, t. X.)

Holopus Rangii D'ORB. F. A. QUENSTEDT: Asteriden und Encriniden etc., p. 185, t. 107, f. 1.

Holopus D'ORB. WYV. THOMSON: On the Structure and Relations of the genus *Holopus*. (Proc. Roy. Soc., Edinburgh 1876—1877, p. 407.)

Holopus D'ORB. K. A. ZITTEL: Handbuch der Palaeontologie, Bd. I, München und Leipzig 1876—1880, p. 387.

Holopus rangi D'ORB. P. H. CARPENTER: Challenger Report, Stalked Crinoidea 1884, p. 199, t. 1—5 b, 5 c, f. 1—3.

Die Patina sehr niedrig, mit ausgebreiteter Wurzel und schiefer Oberkante. Die Arme compact, verschieden kräftig entwickelt. Die bei der Einrollung aussen gelegenen Theile unregelmässig mit flachen Knoten verziert.

Vorkommen: In seichtem Wasser des Caraibischen Meeres bei Barbados.

Die Art ist der einzige lebende Vertreter der Holopocriniden und zugleich in der Entwicklungsrichtung der Familie am weitesten differenzirt. Die Eigenthümlichkeiten dieser Form sind neuerdings von P. H. CARPENTER ausführlich besprochen. Das für die Familie und Gattung Bemerkenswerthe wurde hier bereits hervorgehoben.

Die Gattung *Cyathidium* STEENSTRUP mit der einen Art *C. holopus* STP. aus dem Faxekalk möchte ich nach dem Wenigen, was wir bisher von dieser Form kennen, noch nicht mit

Sicherheit den Holopocriniden zuzählen. Wir kennen von dieser Form bisher nur die 5theilige, dünnwandige Patina. Dieselbe kann sehr wohl in die Nähe von *Holopus* gehören, da sie allerdings nur aus radialen Stücken zu bestehen scheint. Ist das aber der Fall, so würde *Cyathidium* von *Cyrtocrinus* sich schon wegen seiner Dünnwandigkeit weiter entfernt haben als *Holopus*. Dies wäre bei einer Form der oberen Kreide immerhin auffallend. Ganz abweichend von allen Holopocriniden ist es, dass die Kelche gern aus einander herauswachsen, in ähnlicher Weise wie man dies bei der calycinalen Knospung von Korallen beobachtet. In diesem Punkte erinnert *Cyathidium* an gewisse Formen von *Cotylecrinus* aus dem Lias, die ebenso wie obige Gattung weiterer Aufklärung bedürfen.

Unzweifelhaft ist übrigens, dass der von MICHELIN¹⁾ aus dem Miocän der Superga bei Turin als *Micropocrinus Gastaldii* beschriebene Kelch in die unmittelbarste Nähe von *Cyathidium holopus* STEENSTR. gehört. Das Exemplar, welches Herr Professor PARONA in Turin so liebenswürdig war, mir zur Ansicht zu schicken, unterscheidet sich eigentlich von der Form aus dem Faxekalk nur durch bessere Erhaltung. Wenigstens schiebe ich vorläufig auf die Erhaltung den Umstand, dass die miocäne Form noch dichte Granulationen auf der Aussenseite zeigt, die den abgeriebenen und mit Kalkspath überzogenen Kelchen aus dem Faxekalk fehlen.

Sclerocrinus nov. gen.

Taf. XXXVII — XXXIX.

Syn. *Eugeniocrinus* aut.
Eugeniocrinites aut.

Die Patina sehr massiv, kugelig, meist dorso-ventral abgeflacht. Die dorsale Unterseite zur Aufnahme des Stieles breit und tief ausgehöhlt. Der Stiel aus langen, dicken, cylindrischen oder tonnenförmigen Gliedern bestehend. Die ventrale Aushöhlung sehr eng. Die Gelenkflächen für die Arme eben, mit sehr kleinen, fast punktartigen Muskelgruben. Die Arme aus sehr niedrigen, gerundeten Gliedern bestehend, welche innen einen sehr kleinen Einschnitt, oben und unten kräftige Gelenkleisten besitzen. Pinnulae alternirend an den Armgliedern stehend.

Die hier in eine neue Gattung zusammengefassten Formen entfernen sich von den übrigen Holopocriniden namentlich dadurch, dass sich die Patina kugelig verdickt und an ihrer Unterseite

¹⁾ Description d'un nouveau genre de la Famille de Crinoides. Revue et Magasin zoologique, Ser. II, Tome III, p. 93.

sehr breit und tief ausgehöhlt ist, dagegen an ihrer Oberseite nur eine sehr kleine Einsenkung zeigt; ferner dadurch, dass die Gelenkflächen sehr eben sind und nur ganz kleine Muskelgruben besitzen. Die Arme müssen wie die ganze Form ziemlich schwerfällig gewesen sein, da ihre niedrigen, breiten Glieder und die schwache Entwicklung der Muskelgruben nicht für eine grosse Beweglichkeit sprechen. Das zweite und dritte Costale ist wenigstens bei der jüngeren Art zu einem Axillare verschmolzen. Die Krone sass stets schief auf einem gegliederten Stiel, der aber sicher nur aus sehr wenigen Gliedern bestanden hat. Die Massivirung der ganzen Krone, welche für Holopocriniden überhaupt typisch ist, hat in der Gattung *Sclerocrinus* ihren höchsten Grad erreicht.

Die ältesten Arten treten im unteren Malm (Oxfordien) sofort in grosser Individuenzahl auf und dürften mit Formen wie *Cyrtocrinus nutans* am nächsten verwandt sein. Wenigstens finden sich im unteren Malm noch so viele Zwischenformen zwischen beiden Gattungen, dass in der Regel eine systematische Trennung gar nicht versucht, sondern fast der ganze Formenkreis mit einem Artnamen belegt wurde. Nur eine durch Oberflächensculptur leicht kenntliche Art, *Sclerocrinus (Eugeniocrinus) compressus*, wurde von den übrigen specifisch abgetrennt. Die glatten Formen wurden durch v. QUENSTEDT als *Eugeniocrinus nutans opertus* von dem ersten *Eug. nutans apertus* unterschieden. DE LORIOL vereinigte wieder alle Formen, auch den durch die Oberflächen-Verzierung leicht kenntlichen *Sc. compressus* mit *Cyrtocrinus nutans*.

Während bei den älteren Arten aus dem unteren Malm noch vielfache Schwankungen, namentlich in der Weite der ventralen Aushöhlung und der Grösse der Muskelgruben vorkommen, haben die generischen Eigenthümlichkeiten bei den jüngeren Formen feste Gestalt gewonnen. Während man daher bei diesen stets eine generische Trennung mit Entschiedenheit durchführen kann, ist dies bei den älteren Arten bisweilen nicht der Fall. Da wir eine gemeinsame Abstammung der Mitglieder einer Familie voraussetzen, so kann uns das Vorhandensein von Zwischenformen nicht befremden und, wie bereits oben ausführlich besprochen wurde, von einer generischen Trennung divergirender Zweige der Familie nicht abhalten.

Ich beginne mit der Beschreibung der am vollständigsten bekannten Stramberger Art, bei welcher die Gattungs-Merkmale typisch entwickelt sind und durch Uebergänge zu anderen Gattungen nicht verwischt werden.

Sclerocrinus strambergensis n. sp.

Taf. XXXVII und XXXVIII.

Die Patina kugelig, oft dorsal-ventral abgeflacht. Die ventrale Aushöhlung der Patina sehr eng, die dorsale der Unterseite mässig weit. Der Umriss der Patina und die Form der Gelenkflächen ausserordentlich variabel. Die axillaren Glieder aus dem Costale 2 und 3 verschmolzen, mit proximaler Gelenkfläche. Die Armglieder sehr niedrig, aussen grob gekörnelt, die unteren etwas abgeschrägt. Die Stielglieder lang, unregelmässig, in der Mitte bald verdickt, bald eingeschnürt.

Vorkommen: In den rothen und weisslichen neocomen Mergeln von Stramberg und Nesselendorf.

Diese Form ist bei Weitem die häufigste in den Neocom-Mergeln Strambergs, indem etwa $\frac{3}{4}$ aller Crinoiden-Reste aus den Kelchen und Stielgliedern dieser Art bestehen. Aus diesem Grunde schien der Name *Sc. strambergensis* für sie besonders angebracht. Ein hervorragendes Interesse gewinnt die Form durch ihre unter Crinoiden vielleicht einzig dastehende Variabilität. Wenn man die Figuren auf Tafel XXXVIII mit einander vergleicht, so wird man zugeben müssen, dass Formen wie Figur 1 und 7 nicht den Eindruck machen, als ob sie einer Art angehören könnten. Bei Figur 1 zeigen sich auf der Grenze der Costalia tiefe Furchen, während bei Figur 7 an derselben Stelle scharf markirte Leisten verlaufen, die an der Unterseite sogar zu fünf Knoten anschwellen (Fig. 7b). Andererseits ist Figur 1 ziemlich hoch, aber noch durchaus nicht die höchste der vorliegenden Exemplare, während Formen wie Figur 4 ganz niedrig, fast münzenförmig werden. Bei Figur 3 sind die Gelenkflächen sehr gross und nehmen den ganzen Umfang der Patina ein, während sie bei anderen Exemplaren (wie Fig. 2) ziemlich klein bleiben. Bald treten die fünf radialen Ventralfurchen sehr deutlich hervor (wie in Fig. 2b und 7c), bald sind sie kaum bemerkbar (wie in Fig. 1c oder 6b). Zahlreiche Kelche sind fast ganz symmetrisch gebaut (wie Fig. 7), andere, und wohl die Mehrzahl, sind mehr oder weniger schief ausgebildet. Kurz, von den Gattungsmerkmalen und der ziemlich constanten Grösse abgesehen, ist kaum ein Merkmal vorhanden, welches nicht in ganz auffallender Weise variierte. Und doch sind alle Uebergänge zwischen den Stücken vorhanden, auch nicht eine einzige der Hunderte von Formen liess sich specifisch von den anderen loslösen. Die einzige Form, der man vielleicht ihrer Grösse und Form nach eine gewisse Selbstständigkeit zusprechen könnte, wäre durch die in Fig. 8 und 9 abgebildeten Patinae repräsentirt. Diese nur in wenigen

Exemplaren vorliegende Form ist durch geringe Grösse, schwache Granulation, die vielleicht nur wegen der geringeren Grösse der Exemplare nicht abgerieben ist, und den gerundet fünfeckigen Umriss ausgezeichnet. Für sie dürfte demnach eine Bezeichnung wie *Sclerocrinus strambergensis* var. *pentagona* gerechtfertigt sein.

Auch die sehr zahlreichen Stielglieder variiren nicht unbedeutend, wie Figur 10a—c und Figur 11 zeigen, wenn auch durch diese Typen die Mannichfaltigkeit keineswegs erschöpft ist. Figur 10b und 10c stellen die beiden Gelenkflächen des Exemplars Figur 10a dar, woraus sich ergibt, dass auch die Weite des Nahrungskanals sehr schnell, sogar an demselben Gliede wechselt.

Bei der grossen Mannichfaltigkeit der Form ist es nicht auffallend, dass einzelne Exemplare an ältere Arten erinnern. Derartige Uebereinstimmungen sind wohl als zufällige zu betrachten. Man wird solche einzelne Form nicht aus dem Zusammenhang herausreissen dürfen, sondern muss den ganzen Formenkreis als etwas Geschlossenes betrachten, dem eben nach unseren systematischen Vorstellungen der Werth einer Art zuzuerkennen ist.

Die Zusammengehörigkeit der Tafel XXXVIII abgebildeten Armglieder unter sich und mit den besprochenen Resten dürfte keinem Zweifel unterliegen. Nachdem ich das von 5 verschiedenen Sammlern jedenfalls an verschiedenen Punkten gesammelte Material Stück für Stück durchgesehen und mit einander verglichen habe, glaube ich jene Zusammengehörigkeit unbedenklich annehmen zu können. In allen Sammlungs-Suiten kehrten immer nur die in dieser Arbeit beschriebenen Typen wieder. Würden andere Crinoiden, wie z. B. *Solanocrinus* oder *Comatula*, dort gelebt haben, so hätten wenigstens in einer jener Suiten sichere Reste davon vorgekommen sein müssen. Statt dessen fanden sich — von *Pentacrinus* abgesehen, dessen Stielglieder nur in der Wiener Suite vorhanden sind — in allen Suiten immer nur folgende Arten: am häufigsten *Sclerocrinus strambergensis*, demnächst nicht selten *Eugeniocrinus Zitteli*, verschieden häufig in den einzelnen Suiten *Phyllocrinus Hoheneggeri*, nicht häufig, aber, wie gesagt, in allen Suiten *Cyrtocrinus Thersites*, selten *Eugeniocrinus intermedius*. Erwägt man nun, welchen von diesen Formen jene Armglieder angehört haben können, so ist dies einzig und allein *Sclerocrinus strambergensis*, da bei allen anderen allgemeine oder besondere Eigenthümlichkeit die Annahme einer Zusammengehörigkeit von vornherein ausschliessen.

Die Gelenkflächen, welche namentlich die grössten jener Armglieder (wie Taf. XXXVIII, Fig. 2 und 3) besitzen, passen so

vollständig auf die Gelenkflächen der Patinae von *Sclerocrinus strambergensis*, und nur zu diesen, dass ich, wie gesagt, nicht das geringste Bedenken trage, beide Reste als Theile derselben Crinoiden anzusprechen. Andererseits schliessen sich an jene grösseren und jedenfalls unteren Armglieder ihrer Grösse und Oberflächenverzierung nach unmittelbar die Figur 4 und 5 abgebildeten Glieder an, welche auf der einen Seite (Fig. 4b, 5b) noch eine normale Gelenkung zeigen, aber auf der anderen eigenthümliche 4- und 5strahlige Leisten tragen. Ich kann auch diese ihrem Vorkommen, ihrer Grösse, ihrer Ornamentik und den Uebergängen nach nur zu *Sclerocrinus strambergensis* rechnen. Wir kommen hierauf später zurück, da auch mit den Stielgliedern und der Patina anderer Arten derartige Armglieder vorkommen, welche bisher meist eine andere Deutung erfahren hatten.

Die Tafel XXXVIII zusammengestellten Armglieder zeigen folgende Eigenthümlichkeiten. Sie sind sehr niedrig, das axillare Stück ist das höchste und zugleich grösste. Die nächst grössten und diesem ihrem Habitus nach ähnlichsten sind als untere Dicoelien aufzufassen. Sie sind seitlich schief abgeschrägt, etwa in dem Maasse wie bei *Holopus Rangii*. Die Innenfurche ist verhältnissmässig sehr klein, gegenüber der bei *Cyrtocrinus* und *Holopus*. Eine Pinnula articulirt immer nur an der höheren Seite. Alle Gelenkflächen sind einander sehr ähnlich, namentlich fällt immer die geringe Grösse der paarigen Muskelgruben auf. Bei den grösseren unteren Gliedern verläuft nur ein Querrieff über die ebene Gelenkfläche; in Figur 4b zeigt dieselbe auf einer Seite eine Einbiegung, auf der anderen ist sie durch 4 Leisten und einige isolirte Knoten ersetzt. Das Gleiche ist bei Figur 5 der Fall, nur dass sich hier 5 Leisten einstellen. Die sämtlichen Glieder sind an ihren Aussenseiten mit unregelmässigen, aber dichtstehenden Knötchen verziert, welche sich bei allen Gliedern in denselben Grössenunterschieden halten. Bei den kleinen, auf den Tafeln stärker vergrösserten Gliedern (Fig. 4 und 5) erscheinen sie deshalb relativ grösser als bei den grossen unteren Gliedern. Bei letzteren sind die an der gerundeten Aussenseite fast ganz abgerieben, sodass sie bisweilen kaum noch mit der Lupe erkennbar sind. Bei den kleinen Gliedern, wie überhaupt bei kleinen Objecten, haben sich die Knötchen sehr wohl erhalten.

Gegenüber den Armgliedern von *Cyrtocrinus* und *Holopus* unterscheiden sich demnach diejenigen von *Sclerocrinus strambergensis* durch ihre niedrige, aussen gerundete Form, durch ihre kleine Innenfurche, die Form der Gelenkflächen und die kräftige Körnelung der Aussenseite. Diese Eigenthümlichkeiten der Armbil-

ding von *Sclerocrinus* sind ein weiterer Beleg für die Selbstständigkeit der Gattung.

Die Arten aus dem Malm.

Die Formen aus dem unteren Malm lassen sich, wie ich glaube, auf zwei Arten vertheilen, die ich nur kurz als Mitglieder der Gattung erwähnen möchte.

Die ausserordentliche Variabilität der soeben besprochenen Art macht es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die folgenden, von v. QUENSTEDT als Varietäten oder selbstständige Arten aufgefassten Formen:

Eugeniocrinus cidaris (Handbuch d. Petrefactenkunde, 1852, t. 53, f. 44),

— *nutans opertus* (Asteriden und Encriniden, 1876, p. 414, t. 105. f. 158) und

— *compressus*, glatte Varietät (Jura, p. 654).

einer Art unterzuordnen sind, für welche der Name

Sclerocrinus cidaris v. QUENST.

als der älteste die Priorität haben würde. v. QUENSTEDT giebt an, dass er sich von dem *Cyrtocrinus* (*Eugeniocrinus*) *compressus* GOLDF. sp. nur durch die glatte Aussenseite unterscheidet. Ueber die Zugehörigkeit dieser Form zu *Sclerocrinus* kann kein Zweifel sein, wenn man auch einigen Varietäten dieses ältesten Vertreters unserer Gattung anmerkt, dass sich in verschiedenen Merkmalen der Typus verwischt, oder, richtiger gesprochen, noch nicht scharf ausgebildet hat. Eine seit alter Zeit specifisch abgetrennte Form ist dagegen der

Sclerocrinus compressus GOLDF. sp.

Taf. XXXIX.

Syn. *Eugeniocrinus compressus* GOLDFUSS. Petref. Germ., t. 50, f. 5.
non *Eug. compressus asper* QUENSTEDT. Encriniden und Asteriden, t. 106, f. 24—28.

Diese Art ist durch die gleichmässige feine Körnelung ihrer Oberfläche von der vorher erwähnten Form leicht zu unterscheiden. GOLDFUSS bildete zuerst ihre Kelche und Stielglieder aus den unteren Malm-Schichten Frankens ab. v. QUENSTEDT¹⁾ beschrieb die gleichen Theile genauer, betrachtete aber als Varietät dieser Art einen Typus von Stielgliedern, den er *compressus*

¹⁾ l. c., Encriniden und Asteriden, t. 106, f. 25—28. Sicherlich nicht zu Eugeniocriniden, sondern zu Plicatocriniden möchte ich *Eugeniocrinus astralis* QUENST. stellen.

asper nannte, der aber nach meinem Dafürhalten nicht hierher gehört.

Die mit dieser Art vorkommenden Armglieder hat genannter Autor als *Solanocrinites asper* beschrieben, aber dabei bemerkt, dass er immer geneigt gewesen sei, wenigstens einige zu *Eugeniocrinites compressus* zu stellen; und an einer anderen Stelle bei Besprechung des *Solanocrinites asper* sagt er¹⁾: „Eine sichere Bestimmung ist zur Zeit nicht möglich: im Jura t. 81, f. 4 meinte ich ein solch kleines Glied für Armglied des *Eugeniocrinites compressus* halten zu sollen. Auch an die mitvorkommenden Pentacriniten ist zu denken.“

Nachdem mir die Zusammengehörigkeit der Tafel XXXVII und XXXVIII dargestellten Theile nicht mehr zweifelhaft war, glaube ich nun auch die Tafel XXXIX zusammengestellten Patinae und Stiel- und Armglieder vereinigen und als *Scleroocrinites compressus* GOLDF. sp. vereinigen zu können. Die strittigen Armglieder (wie Fig. 5, 6, 7 und 8) um die es sich handelt, stimmen in allen Merkmalen zu vollständig mit den analogen Stücken von *Scleroocrinites strambergensis* überein, dass ich überzeugt bin, dass wenigstens Armglieder wie diese dem *Scleroocrinites compressus* zugezählt werden können.

Kommen derartige oder ähnliche Armglieder auch bei Comatuliden vor, und diese Möglichkeit ist ja nicht ausgeschlossen, so würde man jedenfalls Formen mit so niedrigen Armgliedern wie diese nicht mehr zu *Comatula* und auch nicht z. B. mit der Juraform *Comatula pinnata* GOLDF. generisch vereinigen können. Derartige Formen müssten im Gegensatz zu den jüngeren, echten Comatuliden ganz kurze, dicke Arme gehabt haben, wie etwa das Tafel XXXVIII, Figur 5 abgebildete Stück. Dies stammt aus einem Feuersteingeröll, welches mit ziemlicher Sicherheit auf die obere norddeutsche Kreide zurückzuführen ist; es ist nur im Hohldruck erhalten, sodass die Abbildung nach einem Guttapercha-Abdruck gezeichnet wurde. Es zeigt 10 Arme, die aus ungemein niedrigen, flach verbreiterten Gliedern bestehen. Letztere sind etwas gekrümmt und greifen nach aussen fast schuppenartig über einander; an der Aussenseite tragen sie Knoten. Die unteren Glieder sind sehr breit, die oberen verjüngen sich sehr schnell, derart, dass die Länge der Arme sich zur Breite ihrer hier erhaltenen, breitesten Glieder etwa wie 5 : 1 verhalten haben mochte. Diese 10 Arme sind augenscheinlich ungetheilt, was nach der Form der einzelnen Glieder auch das einzig Mögliche scheint. Dieselben stimmen

¹⁾ l. c., Asteriden und Encriniden, p. 182.

nun in ihren Theilen nahe überein mit den niedrigen Armgliedern von *Sclerocrinus* (Taf. XXXVIII und Taf. XXXIX, Fig. 5—8), und nach der Formverschiedenheit dieser letzteren werden wir uns bei *Sclerocrinus* die Arme auch im ganzen kaum anders reconstruiren können, wie sie uns das besprochene Exemplar zeigt. Dessen Arme sind aber ihrem ganzen Bau nach ausserordentlich verschieden von den Armen heutiger Comatuliden, dagegen erinnern sie wenigstens in der Kürze und der niedrigen Form der Glieder an einige Comatuliden, welche DE LORIOU aus der Schweiz und Frankreich beschrieben hat. Und dass unsere Form in der That eine Comatulide ist, beweisen ihre Cirrhen, die sich von der Peripherie aus zwischen die 10 Arme von unten aus einschieben. Dieselben sind an der Figur 5 links und oben deutlich zu erkennen, und ihre Lage ist durchaus für Comatuliden normal. Diese Form war also unzweifelhaft eine Cirrhen tragende und wahrscheinlich auch frei schwimmende Comatulide, sie unterscheidet sich aber durch den Bau ihrer Arme sehr wesentlich von den jüngeren echten Comatuliden, mit denen CARPENTER die fossilen Comatuliden gern generisch vereinigen möchte, sodass eine generische Abgrenzung derartig organisirter Comatuliden unvermeidlich erscheint. Ich schlage deshalb für derartige Formen mit 10 kurzen, dicken Armen, die aus niedrigen, schuppenartigen Gliedern bestehen, den Gattungsnamen *Pachyantodon* nov. gen. vor. Um auch die bisher unbeschriebene Art zu fixiren, erlaube ich mir, sie nach ihrem Entdecker, Herrn Geheimrath BEYRICH,

Pachyantodon Beyrichi n. sp.

zu benennen.

Wichtiger aber, als diese Sonderstellung unserer neuen Form gegenüber anderen Comatuliden, erscheint die Beziehung, die sich durch dieselbe auch im Bau der Arme zwischen älteren Comatuliden und Holopocriniden zu erkennen giebt. Dies war auch der Grund, warum jene Form hier zur Besprechung gelangte.

Tetanocrinus nov. gen.

Tetanocrinus aberrans DE LOR. sp.

Textfig. 15, pag. 629.

Syn. *Eugeniocrinus aberrans* DE LORIOU, Paléont. franç., Tome XI, 1, 1882, p. 148, t. XV, f. 4—5.

Die die Patina bildenden *Costalia prima* sehr verlängert (τέτανος verlängert) und jedenfalls ohne Stiel am Boden aufgewachsen. Die ventrale Aushöhlung der Patina sehr eng, ihre Gelenkflächen schräg nach aussen abfallend, die ganze Oberseite der *Costalia* einnehmend, mit grosser Ligamentfläche und meh-

rerer Gelenk-Eindrücken über den Muskelgruben. Die Oberseite der Patina nach der Seite gekrümmt.

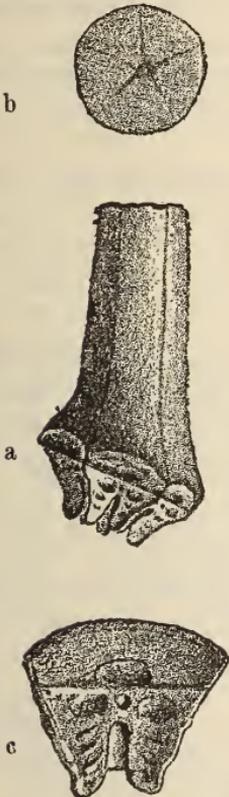
Die Gattung stützt sich nur auf die eine Art, welche im unteren Malm (Oxfordien) der Ardèche im südöstlichen Frankreich vorkommt.

Die in Textfigur 15 abgebildete Art wurde bereits von DE LORIOLE sehr treffend beschrieben. Es lagen ihm 10 Exemplare zur Untersuchung vor, sodass die nahe liegende Vermuthung, dass man es bei dieser sonderbaren Form mit einer Monstrosität zu thun habe, ausgeschlossen war. Das charakteristische Merkmal, welches mich in erster Linie zur Aufstellung einer

neuen Gattung veranlasste, ist die ganz ungewöhnliche Verlängerung der *Costalia prima*, wodurch scheinbar ein langer Stiel wie bei *Cyrtocrinus* entsteht. Derselbe ist aber durchaus nicht mit dem Stiel dieser Gattung zu vergleichen, sondern wird unzweifelhaft nur aus den unteren Theilen der *Costalia prima* gebildet. Dies wurde bewiesen durch ein Exemplar, an welchem zwei der langgezogenen *Costalia* von den drei anderen der Länge nach abgelöst waren. Hierbei zeigte sich deutlich der grosse, das Ganze durchziehende Axialkanal, welcher sich oben zwischen den Gelenkflächen erweitert. Am Querbruch waren der mittlere, runde Axialkanal und die Trennungsnähte der fünf *Costalia* deutlich sichtbar.

Dass die Form sich in der That weit von allen anderen Holopocriniden entfernt, wird auch durch ihre sonstigen Eigenthümlichkeiten bewiesen, so durch die Form der Gelenkflächen, in welcher sie am meisten an Comatuliden erinnert. Dies ist nicht uninteressant, aber auch nicht auffallend, da, wie schon früher bemerkt wurde, sich die älteren Eugeniocriniden den älteren Comatuliden in mehrfacher Hinsicht sehr nähern. Die enge, ventrale Aushöhlung theilt die Form nur

Figur 15.



Tetanocrinus aberrans DE LOR. sp. aus dem Oxfordien der Ardèche.

a eine Patina von der Seite, b eine Gelenkfläche stärker vergrössert, c das abgebrochene untere Ende.

(Copieen nach DE LORIOLE.)

mit *Sclerocrinus*. Mit dieser Gattung hat *Tetanocrinus* auch in der Form der Gelenkflächen noch die meiste Aehnlichkeit, und vielleicht ist die Gattung von einem *Sclerocrinus*-ähnlichen Typus abzuleiten. Man muss sich jedenfalls vorstellen, dass die Form erst ihren Stiel vollkommen verlor und sich dann unter irgend welchen äusseren Gründen durch Verlängerung ihrer *Costalia prima* einen neuen, unechten Stiel schuf. Die Annahme, dass unter denselben noch *Basalia* vorhanden waren, erscheint vollkommen ausgeschlossen.

Durch den Artnamen „*aberrans*“ hob schon DE LORIOI ihre Verschiedenheit gegenüber den anderen *Eugeniocriniden* hervor und bemerkte auch am Schluss seiner Beschreibung, dass die Form wohl eine generische Abstammung rechtfertigen dürfte.

An der Zugehörigkeit der Gattung zu den *Holopocriniden* kann kein Zweifel bestehen, da dieselbe in allen Punkten sich den Merkmalen der Familie unterordnet.

Die von DE LORIOI beschriebenen Exemplare stammen von la Pouza bei la Voulte und von la Clapuze (Ardèche).

Gymnocrinus (P. DE LORIOI) emend. JÆKEL.

Taf. XLIII, Fig. 1 — 2.

Syn. *Eugeniocrinites* aut.
Eugeniocrinus aut.
 (?) *Hemicrinus* D'ORB.

Die Patina kronenförmig in Folge der breiten und tiefen Aushöhlung der dorsalen Unterseite. Die Gelenkfläche für das oberste Stielglied peripherisch gekörnelt. Der Stiel aus niedrigen, tonnenförmigen Gliedern bestehend. Die ventrale Aushöhlung breit und tief. Die Gelenkflächen für die Arme sehr schief geneigt, mit einem Paar breiter Muskelgruben. Die *Costalia* II und III durch Syzygie verbunden. Die axillaren *Costalia* III (= *Gymnocrinus* DE LORIOI, ? *Hemicrinus* D'ORB.) mit unförmlich verdickten und innen verschmolzenen Flügeln. Die Stielglieder klein, tonnenförmig, mit peripherisch gekörnelteten Gelenkflächen.

Die in Rede stehende Gattung begreift die *Patinae*, welche bisher unter dem Artnamen *Moussoni* DES. = *coronatus* QUENST. zu *Eugeniocrinus* gestellt wurden, und die *Axillaria*, welche von P. DE LORIOI in irrthümlicher Deutung ihrer Organisation als *Patinae* eines *Eugeniocriniden* unter dem Namen *Gymnocrinus Moeschi* beschrieben wurden. Der Name bezog sich darauf, dass das von ihm für einen Kelch gehaltene Stück nach unten offen ist, die Leibeshöhle also z. Th. nackt (γυμνός) gewesen wäre. Nachdem Verfasser sich von der Zusammengehörigkeit jener *Patinae* (*Eugeniocrinus Moussoni*) und der *Axillaria* (*Gymnocrinus*

Moeschi) überzeugt hatte, musste der von DE LORIOI gegebene Name für die neu zu errichtende Gattung Anwendung finden, wenn derselbe auch eine keineswegs glückliche Bezeichnung ist. Falls sich die Identität mit der Gattung *Hemicrinus* D'ORBIGNY erweist, würde dieser letztere Name als der ältere die Priorität haben.

Die allerdings nur auf eine Art basirte Gattung ist von jeder der verwandten Gattungen durch eine Reihe von Merkmalen scharf geschieden, sodass sie unter den Eugeniocriniden sehr selbstständig dasteht. Von *Eugeniocrinus* unterscheidet sich *Gymnocrinus* namentlich durch die breite Aushöhlung der Unterseite und den Mangel eines oberen Paares von Gelenkgruben auf den Gelenkflächen. Von *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* weicht er ab durch die Einkeilung der Armgelenke zwischen vorspringende-interradiale Zapfen. Eine Verwechslung mit anderen Eugeniocriniden dürfte ausgeschlossen sein. Sehr auffallend sind dagegen die Beziehungen, die unsere Gattung, d. h. also die als *Eug. Moussoni* bekannte Patina zu der von *Solanocrinus* aufweist. Ich habe eine solche von *Solanocrinus scrobiculatus* GOLDF. aus dem Malm von Franken Tafel XLIII, Figur 3 a—d in natürlicher Grösse von oben, von der Seite und von unten dargestellt, um einen unmittelbaren Vergleich derselben mit unserer Form zu ermöglichen. Es springt hierbei sofort in die Augen die Uebereinstimmung in der ventralen Aushöhlung, in der Gestalt der Armgelenke und der allgemeinen Form, die bei den Vertretern beider Gattungen sehr constant ist, wie z. B. die Einschnürung in halber Höhe.

Was jedoch eines besonderen Hinweises werth zu sein scheint, ist der Verlauf der Costalnähte bei *Gymnocrinus* im Vergleich zu dem bei *Solanocrinus*. Man sieht bei *Gymnocrinus*, worauf ich bereits im allgemeinen Theil kurz hinwies, meist die Nähte der *Costalia prima* in halber Höhe der Patina deutlich geknickt (Taf. XLIII, Fig. 1 a). Die Biegung dieser äusserlich sichtbaren Naht entspricht einer Biegung der Trennungsebenen zweier *Costalia* genau an der Stelle, wo sich bei *Solanocrinus* die leistenförmigen *Basalia* zwischen die *Costalia prima* einkeilen (Taf. XLIII, Fig. 3 c).

So auffallend und abnorm jenes Wachsthum bei *Gymnocrinus* auch erscheint, so könnte man es zunächst einfach so erklären, dass die Patina in ihrer Höhenaxe eine kleine Drehung erfahren hätte. Der Winkel dieser Drehung würde dann sonderbarer Weise auch ziemlich genau so viel betragen, als die untere Dicke jener leistenförmigen *Basalia* bei *Solanocrinus* ausmacht. Jene Erklärung aber erweist sich deshalb als unzulässig, weil, wie ich an einem von 3 Exemplaren sehr deutlich beobachten konnte, die

Biegung der 5 Nähte gar nicht immer nach derselben Seite erfolgt. Auf eine Ebene projectirt, sehen die 5 Nähte dieses Exemplars so aus, wie es Textfigur 16 zeigt. Zu beiden Seiten einer

Figur 16.



Die Nähte der Costalia I an der Patina von *Gymnocrinus Moeschi* in eine Ebene projectirt, um ihre verschiedene Biegung zu zeigen.

undeutlich, aber ziemlich gerade abwärts laufenden Naht biegt die eine nach rechts, die andere links aus. Die inneren Trennungsflächen biegen sich also nicht nach einer gemeinsamen Tendenz um, sondern jede muss ihre eigene Veranlassung zu dieser Störung, d. h. also ihr eigenes Hemmniss gehabt haben und überwand oder umging dasselbe in verschiedener Weise. Nach alledem scheint mir nur folgende Erklärung zulässig.

Ebenso wie bei allen anderen Holopocriniden sind bei *Gymnocrinus* die Basalia äusserlich nicht mehr nachweisbar, aber wir müssen doch annehmen, dass sie bei den Vorfahren und also auch in der ontogenetischen Entwicklung der Eugeniocriniden einmal vorhanden waren; ja, aus dem Verlauf der inneren Kanäle können wir dies sogar noch direct nachweisen. Es müssen folglich bei jedem Holopocriniden in einem frühen Stadium die Radialia die Basalia überwachsen haben. Ich glaube nun, dass eine Combination der Bilder von *Gymnocrinus* und *Solanocrinus* (Taf. XLIII, Fig. 1 c u. 3 c) uns klar veranschaulicht, wie jene Ueberwachsung und in Folge dessen die Reduction der Basalia vor sich ging.

Während bei allen vorliasischen Crinoiden, und also auch bei den Vorfahren der Eugeniocriniden, wenigstens ein Basalkranz noch wohl entwickelt ist, finden wir bei Pentacriniden und Solanocriniden diesen bereits insofern reducirt, als die einzelnen Basalia zu leistenförmigen Stücken reducirt sind, welche unter den Costalien äusserlich nur noch wenig vortreten. Die Costalia prima haben sich dabei relativ sehr vergrössert und sind z. B. bei *Extracrinus fossilis* nach unten derart verlängert, dass sie selbst sich secundär in mehrere Stücke gliedern, um der Beweg-

lichkeit des Stieles nachgeben zu können. Ein solches Stadium der Reduction der Basalia, wie es Tafel XLIII, Figur 3 d von *Solanocrinus* und Figur 4 von einem lebenden *Pentacrinus* darstellt, werden also auch die Eugeniocriniden durchlaufen haben. Während nun aber die Pentacriniden und die Mehrzahl der Comatuliden auf diesem Stadium stehen geblieben sind, ist die gleiche Differenzirung bei den Eugeniocriniden fortgesetzt und spätestens vor der Malm-Periode bereits zum Abschluss gekommen. Die *Costalia* haben sich dabei nicht, wie bei einer so symmetrischen Form wie *Extracrinus*, genau nach unten verlängert, sondern haben sich in unregelmässigerem Wachsthum auch seitlich ausgedehnt, sodass sie peripherisch verwachsen blieben. Nach dieser Ueberwachsung hat sich an einer Trennungsnah manches *Costale* stärker ausgedehnt, während das benachbarte die frühere, durch die Seitenfläche der Basale bedingte Ausbiegungsrichtung im Weiterwachsen inne hielt. Nur so kann ich für jene auffällige Biegung der Nahtflächen bei *Gymnocrinus* und die homologe Erscheinung bei *Holopus* (vergl. p. 576) eine Erklärung finden.

Ich will nun keineswegs behaupten, dass *Gymnocrinus* von *Solanocrinus* abstamme, aber das scheint doch wahrscheinlich, dass *Gymnocrinus*, *Solanocrinus* und *Pentacrinus* einen gemeinsamen Ausgangspunkt haben, oder sich wenigstens im Malm von einander noch viel weniger weit entfernt halten, als von ihren übrigen Verwandten, z. B. den Apiocriniden und Millericriniden. In ähnlicher Weise wie *Solanocrinus* den Ausgangspunkt für die grosse Mehrzahl der Comatuliden bildet, nimmt *Gymnocrinus* eine Mittelstellung unter den Eugeniocriniden ein, sodass wir wohl berechtigt sind, das über jene Gattungen Gesagte auf die Comatuliden¹⁾ und Holopocriniden im Allgemeinen auszudehnen.

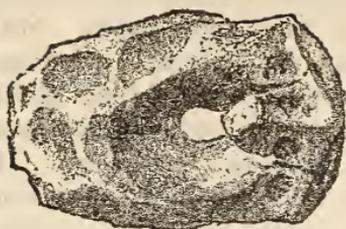
Ein eigenthümlich geformter Crinoiden-Rest, der sich in dem oberen Jura (Oxfordien) der Schweiz und des südlichen Frankreichs in Gesellschaft von Eugeniocriniden in einigen wenigen Exemplaren gefunden hat, wurde, wie oben erwähnt, von DE LORIO²⁾ mit dem Namen *Gymnocrinus Moeschi* belegt und als der Kelch (bezw. Patina) eines Crinoiden gedeutet. Durch Zufall gelangte ich soeben in den Besitz eines solchen Exemplares, welches aus der Sammlung DE KONINCK's zu stammen scheint. Dasselbe

¹⁾ Wie an anderer Stelle gezeigt werden soll, giebt es allerdings *Comatula*-artige Formen, die in die oben skizzirte Ahnenreihe nicht gehören und deshalb eine polyphyletische Abstammung der Comatuliden beweisen.

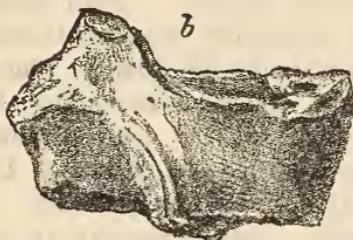
²⁾ Monographie des Crinoides fossiles de la Suisse. Mém. de la Soc. paléont. suisse, 1870, Vol. VI, p. 250, t. 19, f. 54—56.

Figur 17.

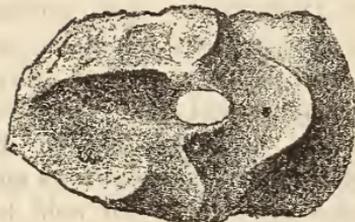
a



b



c



d



Gymnocrinus Moussoni DES. sp.
Das axilläre Costale III. a von
oben, b von der Seite, c von
unten, d von aussen.
Oxfordien von St. Claude.

stimmt mit der Beschreibung und Abbildung des *Gymnocrinus Moeschi* DE LORIOI's vollkommen überein und stammt überdies von demselben Fundort, St. Claude im französischen Jura, von woher DE LORIOI drei Exemplare in der *Paléontologie française* (XI, 1, p. 210, t. 21, f. 19 — 20) beschrieben hat. Es kann sonach über die Zugehörigkeit unseres Exemplares zu der von DE LORIOI aufgestellten Gattung und Art kein Zweifel bestehen.

DE LORIOI hielt diese Stücke (vergl. Textfig. 17) für Kelche eines Eugeniocriniden, ein Irrthum, der vielleicht dadurch entschuldbar wird, dass dieser Autor an das Vorhandensein eines Centrodorsale bei Holopocriniden glaubte. Der angebliche Kelch würde zwei Arme getragen haben und nach unten gar nicht geschlossen gewesen sein, wohl aber würde der nach den beiden Gelenkflächen sich gabelnde Axialkanal frei an der Unterseite des Thieres geöffnet gewesen sein — Annahmen, die mit der Organisation der Crinoiden in einem so bedenklichen Widerspruch stehen, dass sie einer Widerlegung nicht bedürfen.

Um meine von den früheren abweichende Auffassung dieses Fossils begründen zu können, habe ich in den Textfiguren 17a — d eine Darstellung desselben gegeben. Weitere Abbildungen findet man an den citirten Stellen bei DE LORIOI; ich glaube aber, dass die beistehenden¹⁾

¹⁾ Das Original befindet sich in meiner Privatsammlung.

genügen, um die morphologische Bedeutung dieses Fossils ausser Frage zu stellen.

Sieht man nämlich von dem in den Textfiguren 17 a—c links liegenden unregelmässigen Theil des Stückes ab, so kann man über die Bedeutung des rechts gelegenen Theiles nicht im Zweifel sein. Dasselbe kann man nur als ein axillares Costale auffassen, dessen zwei obere Gelenkflächen rechts in der Ansicht a, dessen untere Syzygalfäche rechts in c sichtbar ist. Die letztere lässt deutlich in ihrer Mitte die Oeffnung des Axialkanals erkennen, der sich bei dem Eintritt in das Axiale in zwei Canäle trennt, deren jeder auf der Oberseite in der Mitte der beiden Gelenkflächen austritt. Diese Oeffnungen sieht man in der Ansicht a auf dem Querrieff, welches die typisch gebauten Gelenkflächen in ein äusseres und ein inneres Feld theilt. Das äussere Feld zeigt die breite Ligamentgrube und ist im übrigen schmal und wenig abgechrägt. Das innere Feld lässt zwei vertiefte Muskelgruben erkennen, welche unmittelbar neben der interradianalen Kelchfurchung liegen. Diese Muskelgruben zeigen im Grunde eine nierenförmige Rauhhigkeit, wie wir sie bei den Gelenkflächen der Patina beobachteten (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1 d).

Der innere Theil der ganzen Gelenkfläche ist ein wenig vertieft, sodass sich neben den Muskelgruben jederseits noch eine flache Einsenkung gegen den Aussenrand hin markirt. Lässt man nun das Licht sehr schief auf die Gelenkfläche fallen, so macht es den Eindruck, als ob jederseits neben der einen noch eine äussere flachere Grube vorhanden sei. Ein solches Paar äusserer Gruben ist bei DE LORIOI, l. c., fig. 19 b, d und 20 a, b, c gezeichnet. Da ich mich an meinem Exemplar deutlich von der optischen Täuschung in diesem Punkte überzeugen kann, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass eine solche auch zu der angegebenen Darstellung bei DE LORIOI Veranlassung gegeben hat. Jedenfalls sind an meinem Exemplar nur die inneren Gruben typische Muskelgruben, die überdies durch die nierenförmige Grundfläche sich scharf von den äusseren flachen Depressionen unterscheiden¹⁾. Dass bei sonst vollkommener Uebereinstimmung diese merkwürdig gestalteten Stücke in dem Ban bzw. der Zahl der Muskelgruben so variiren sollten, ist nicht wahrscheinlich. Die Richtigkeit einer entsprechenden Correctur und die hier dargestellte Form der Gelenkflächen als typisch angenommen, stimmen dieselben von allen zum Vergleich in Betracht kommenden

¹⁾ Es ist hier daran zu erinnern, dass auch bei *Eugeniocrinus* Gelenkgruben vorkommen, dort aber nicht neben, sondern über den Muskelgruben ihren Platz haben.

Crinoiden ausschliesslich und vollkommen überein mit denen der Patina des älteren *Eug. Moussoni*, dessen Kelche nach DE LORIO¹⁾ nur an den gleichen Fundstellen gefunden sind, wie sein *Gymnocrinus Moeschi*.

Wir haben bisher nur den rechts gelegenen, sozusagen normalen Theil unseres Fossils in's Auge gefasst und den linken, unregelmässig geformten ausser Acht gelassen. Betrachtet man das Stück von der Seite (Textfig. 17 b), so sieht man, dass der normale axillare Theil etwa die Hälfte der Breite einnimmt. Etwas weiter nach links oben reicht ein lang ausgezogener Hügel, wie solche bei *Cyrtocrinus nutans* (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 4 d)²⁾

Figur 18.



Unteres Armglied von *Holopus* mit verlängertem Seitenflügel.

(Copie nach P. H. CARPENTER.)

und bei *Holopus Rangii* D'ORB. (vergl. Textfig. 18) an unteren Armgliedern, wenn auch weniger entwickelt, vorkommen. Bis zu dieser Stelle bietet also das Stück nichts Abnormes; ungewöhnlich und ganz abnorm ist nur, dass jene Flügel nach dem Kelch zu verschmelzen und die Radialfurche des Armgliedes dadurch an der Innenseite so verschliessen, dass dieselbe nur durch ein Loch (vergl. Textfig. 17 a und c) nach dem Kelchcentrum dringt.

Eine derartige Ausbildung eines Armgliedes ist zwar bei Crinoiden meines Wissens nie beobachtet, aber, wie mir scheint, morphologisch keineswegs undenkbar. Die radiale oder ambulacrale Furche, welche von der Innenseite der Arme auf der Oberseite der Leibeshöhle nach dem Mund verläuft, ist von Tentakeln besetzt, welche eine Wimperbewegung nach dem Munde zu unterhalten. Ausserdem verlaufen einige Längsgefässe an ihrem Grunde, welche aber hier nicht in Frage kommen können. Nur jene Tentakelbewegung, welche jedenfalls der Ernährung dient, könnte durch einen ventralen Schluss der Furche behindert werden. Betrachtet man nun aber die Abbildung eines Armes von *Holopus*, wie sie CARPENTER (l. c., t. 5 b, f. 5) gegeben hat, und wie sie in Textfigur 19, p. 637 copirt ist, so sieht man, dass jene Tentakeln in der Ambulacralrinne so klein sind, dass ihre Bewegung durch die in der Textfigur 17 gezeichnete Oeffnung ganz unbehindert erfolgen konnte. Erwägt

¹⁾ Paléont. franç., XI, 1, p. 142.

²⁾ Vergl. namentlich auch die Abbildungen bei v. QUENSTEDT: Encriniden und Asteriden, t. 106, f. 55, 56.

Figur 19.



Arm von *Holopus* von innen gesehen, um die geringe Grösse der Tentakeln zu zeigen.

(Copie nach P. H. CARPENTER.)

Zapfen (vergl. Textfig. 16 b) gerade auf der Kelchdecke liegen würde. Das ist natürlich undenkbar, und wir finden auch bei allen Crinoiden, bei denen die Arme sich erst allmählich von der Längsaxe bzw. der Patina abbiegen, keine Spur derartiger Auswüchse an der Innenseite der Armglieder. Sie finden sich aber ausser bei den hier angeführten Formen auch bei Comatuliden, z. B. bei *Solanocrinus*, bei welchem die Gelenkflächen der Patina und also auch die unteren Armstücke scharf nach aussen gerichtet sind (vergl. Taf. XLIII, Fig. 3 c). Bei keinem Eugeniocriniden ist dies nun in höherem Maasse und zwar regelmässig der Fall, als bei unserem *Gymnocrinus Moussoni* (vergl. Taf. XLIII, Fig. 1 d). Wenn ich nun noch einmal zusammenfassend bemerke, dass die in Rede stehenden Stücke nur zu einem articulaten Crinoiden und unter diesen nur zu einem solchen gehört haben können, dessen Arme sich scharf von der Patina abbiegen, und bei welchem die einzelnen Stücke oft unregelmässig wuchsen, wenn ferner die allgemeine Form gut zu Eugeniocriniden passt, und schliess-

man ferner, dass bei zahlreichen fossilen Crinoiden, z. B. bei *Actinocrinus* und *Platycrinus*, die Arme unten fest geschlossen waren und die Bewegung der Tentakeln ebenfalls in einer geschlossenen Rinne erfolgen musste, so verliert jene ventrale Verschmelzung der Axillaria ihr anomales Aussehen.

Aber auch das Ungewöhnliche, welches in dieser Verwachsung liegt, wird vermittelt durch jene unregelmässigen Verzerrungen, welche die Patina und die untersten Armglieder bei Eugeniocriniden und *Holopus* aufweisen; man vergleiche namentlich die Abbildungen, welche v. QUENSTEDT von den Axillarien des *Eug. nutans* gegeben hat¹⁾.

Eine derartige Verwachsung ist jedenfalls nur da möglich, wo die Gelenkflächen der Patina nach aussen abfallen, d. h. die Arme sich unten scharf von der Patina abbiegen, da sonst jener ventrale

¹⁾ l. c., Asteriden und Encriniden etc., t. 106, f. 65 u. 66.

lich die Form der Gelenkflächen, die glatte Aussenfläche und das geologische Vorkommen nur auf (*Eugeniocrinus*) *Moussoni* Des. weisen, so glaube ich, dass diese Gründe ausreichend sind, die beschriebenen Stücke als Axillaria jener Patinae zu betrachten, für welche dann der Gattungsname *Gymnocrinus* Anwendung findet.

Als Konsequenz dieser Annahme würde sich dann ergeben, dass bei *Gymnocrinus* die zweiten und dritten Costalia noch getrennt waren, wie dies bei *Eugeniocrinus* immer, bei älteren Arten von *Cyrtocrinus* bisweilen, bei *Holopus* nur in der Jugend der Fall ist. Hiernach würde sich *Gymnocrinus* in diesem Punkte als ein älterer Eugeniocriniden-Typus erweisen, was mit den p. 630 erörterten Eigenschaften dieser Gattung ganz im Einklange steht. Ferner würde sich *Gymnocrinus* in genannter Hinsicht am nächsten an *Eugeniocrinus* mihi anschliessen, zu dem es auch in anderen Punkten die nächsten Beziehungen aufweist. Wir werden dann in der weiteren Annahme nicht fehl gehen, dass die zweiten Costalia niedrige, keilförmige Stücke waren, die nach der Form der Gelenkflächen an der Patina noch flacher waren als bei *Eugeniocrinites caryophyllatus*, bei welchem dieses kleine Stück einige Male beobachtet wurde. Die besprochenen Axillarglieder würden sich mit ihrer ventralen Verdickung an die interradianalen Zapfen der Patina angelehnt haben, wofür unregelmässige Furchen an entsprechender Stelle der letzteren sprechen.

Es ist jedenfalls interessant, dass *Gymnocrinus* ebenso wie *Eugeniocrinus* so abnorm gestaltete Axillarglieder besitzen, und es bestätigt die Richtigkeit der vor Kenntniss jenes Stückes vorgenommene Trennung beider in zwei Genera, da ausser der Patina auch die Axillaria bei beiden so verschieden gestaltet sind. Die Frage, ob jene innere Verwachsung der Axillaria regelmässig oder nur bisweilen bei *Gymnocrinus* eintrat und sonst vielleicht nur lange, aber nicht verschmolzene Flügel vorhanden waren, ist hier nicht wesentlich und erst auf Grund reicheren Materials zu entscheiden.

Es ist im hohen Grade wahrscheinlich, dass die Gattung *Hemicrinus* D'ORB.¹⁾ auf den gleichen oder einen entsprechenden Rest begründet ist. Die Diagnose D'ORBIGNY'S ist zwar sehr unvollkommen; sie lautet für die Gattung: „C'est un *Eugeniocrinus*, dont une partie du calice dépend de la tige“ und für die eine Art, *H. Astierianus*, „Espèce à sommet en cuilleron porté par une tige dont une partie vient former deux pièces du calice. France les Lattes (Var).“ Trotzdem scheinen mir die angege-

¹⁾ Prodrôme de Paléontologie, Paris 1850, II, p. 90.

benen Merkmale gut zu unserem Fossil und wohl nur zu einem solchen zu passen. Eine Ermittlung des Originals wäre hier sehr erwünscht, um die eventuelle Priorität des Gattungsnamens *Hemicrinus* D'ORB. festzustellen.

Gymnocrinus Moussoni DESOR sp.

Taf. XLIII, Fig. 1—2. Textfiguren p. 632 u. 634.

? *Encrinites cariophyllites*, „abweichender Kronenkopf“, v. SCHLOTH. Nachtrag zur Petrefactenkunde, II, Gotha 1823, p. 102, t. 28, f. 6b, c, d.

Eugeniocrinus Moussoni DESOR. Notices sur les Crinoides suisses. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel, I, p. 220.)

— *coronatus* v. QUENSTEDT. Handbuch der Petrefactenkunde, 1852, p. 615, t. 53, f. 45.

— — v. QUENSTEDT. Der Jura, 1858, p. 654, t. 80, f. 68.

— — v. QUENSTEDT. Handbuch der Petrefactenkunde, 1867, p. 733, t. 67, f. 45.

— — v. QUENSTEDT. Asteriden und Encriniden, Leipzig 1876, p. 425, t. 106, f. 1—5.

— *Moussoni* P. DE LORIOI. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse, 1879, p. 212, t. 18, f. 53—67.

Gymnocrinus Moeschi P. DE LORIOI. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse. (Mém. Soc. Paléont. suisse, Vol. VI, 1879, p. 250, t. 21, f. 54—56.)

— — P. DE LORIOI. Paléont. franç., Tome XI, 1, 1882—1884. Crinoides jurassiques, p. 210, t. 21, f. 19—20.

Eugeniocrinus Moussoni P. DE LORIOI. Paléont. franç.. Tome XI, 1, 1882—1884, p. 138, t. 14, f. 13—24.

Da sich das oben über die Gattung *Gymnocrinus* Gesagte zunächst nur auf diese eine Art stützt und bezieht, so ist eine von der Gattungsdiagnose scharf zu trennende Artbeschreibung unmöglich. Charakteristisch für die vorliegende Art scheint zunächst ihre geologische Beschränkung auf die Malm- (Oxford-) Schichten des südfranzösischen und schweizer Jura. Die Art als solche ist leicht kenntlich und von DESOR schon so charakterisiert worden, dass sie mit anderen Arten kaum verwechselt werden konnte. v. QUENSTEDT gab ihr zwar einen neuen Namen, gestand aber selbst zu¹⁾, dass seine Art *Eugeniocrinites coronatus* höchst wahrscheinlich ident sei mit *Eug. Moussoni* DES. Dieses Zugeständniss ist schon deshalb nicht anzuzweifeln, weil sein *E. coronatus* von den gleichen Fundorten stammt, wie unser *Gymnocrinus Moussoni*.

Die Variabilität der Patina ist gegenüber anderen Holopocriden sehr unbedeutend. Geringe Schwankungen zeigen sich nur in

¹⁾ Asteriden und Encriniden, p. 425.

dem Verlauf und der Deutlichkeit der Costalnähte an der Patina und der dorsalen Ausbreitung der letzteren.

Stielglieder wurden von DE LORIOI beobachtet, und zwar auch im Zusammenhang mit einer Patina. Dieselben sind klein, niedrig, tonnenförmig, mit unregelmässig an der Peripherie granulirten Gelenkflächen. Der dünne Stiel setzt sich scharf von der dicken Patina ab.

Eugeniocrinus MILLER.

Taf. XL und XLI.

Syn. *Caryophyllites* KNORR.

Encrinites v. SCHOTHEIM z. Th.

Eugeniocrinites MILLER.

Symphytocrinus KÖENIG.

Eugeniocrinus GOLDFUSS z. Th.

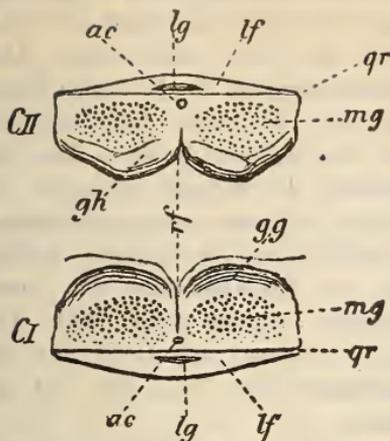
Pentacrinus GOLDFUSS z. Th.

Phyllocrinus DE LORIOI z. Th.

Die Patina kreiselförmig, unten mit ebener Fläche abgestutzt. Die ventrale Aushöhlung breit, mässig tief. Die Gelenkflächen tief eingeschnitten, durch interradiale Vorsprünge getrennt, mit quer-verlängerten Muskelgruben und darüber mit ähnlichen, aber flacheren Gelenkgruben. Die Costalia II klein, mit länglichen Gelenkhöckern an der Innenkante der Unterseite, mit oberer, flach convexer Syzygialfläche. Die axillaren Costalia III unten mit flach concaver Syzygialfläche, oben mit zwei kleinen Gelenkflächen, zwischen denen sich ein hoher Zapfen erhebt. Die untersten Armglieder klein, dünn und mässig hoch. Die wenig zahlreichen Stielglieder lang cylindrisch, mit peripherisch gekörnelten Gelenkflächen. Die Wurzel unförmlich verdickt.

Die Gattung *Eugeniocrinus* ist in dieser Fassung beschränkt auf die von jeher als typisch betrachteten Formen, da dem die ältere Gattung *Eugeniocrinus* bildenden Formencomplex der Werth einer Familie zuerkannt wurde. Die wesentlichsten Merkmale, durch welche sich *Eugeniocrinus* in dieser Beschränkung gegenüber anderen Gattungen kenntlich macht, sind an der Patina die gerade Abstutzung des dorsalen Poles, die weite Aushöhlung der Oberseite, die Einkleinung der breiten Armgelenke zwischen niedrigen interradialen Zapfen, und in den Gelenken die Entwicklung eines Paares von Gelenkgruben über den Muskelgruben, deren Form und Lage aus Textfigur 20 (p. 641) ersichtlich ist. Nachgewiesen bei einigen und charakteristisch wahrscheinlich für alle Arten ist ferner die eigenartige Entwicklung der axillaren Costalia, welche zwischen den beiden Gelenken für die zehn Arme einen hohen Zapfen tragen. Da ferner eine Ausnahme noch nicht beobachtet wurde, scheint es sicher, dass das zweite und

Figur 20.



Die correspondirenden Gelenkflächen der Patina und des zweiten Costale von *Eugeniocrinus*.

rf Radialfurche (Tentakelrinne),
ac Axialcanal, qr Querriff, lg Ligamentgrube, lf Ligamentfläche, mg Muskelgruben, gh Gelenkhöcker, gg Gelenkgruben.

Figur 21.



Die ältere, irrthümliche Reconstruction des *Eugeniocrinus caryophyllatus*.

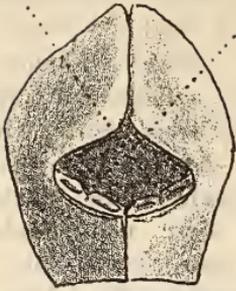
dritte Costale noch niemals mit einander verschmolzen, sondern stets nur durch Syzygie verbunden blieben.

Jene auffallend geformten Axillarstücke hatte GOLDFUSS, der sie für dorsale Kelchtheile eines Pentacriniden hielt und *Pentacrinites paradoxus* nannte, so zusammengestellt, dass die gekerbten Seiten des unteren Fünfecks und die Spitzen der Zapfen zusammenstiessen. v. QUENSTEDT erkannte, dass es axillare Stücke seien, deren Gelenkflächen sich nach oben richten. Er drehte also das GOLDFUSS'sche Bild um und reconstruirte die Textfigur 21, welche seitdem fast in allen Lehrbüchern der

Palaeontologie und Geologie Verbreitung fand. Diese Reconstruction ist aber deshalb unrichtig, weil bei einer derartigen Aneinanderfügung der Axillaria die Arme, die in Textfigur 22 (p. 642) durch punktirte Linien angedeutet sind, sich unmittelbar über ihrer Insertion gekreuzt haben müssten. Das ist bei Crinoiden weder beobachtet, noch mit ihrer Organisation vereinbar.

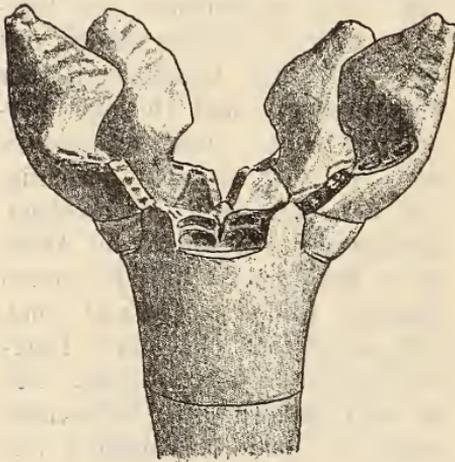
Die Gelenkung zwischen dem ersten und zweiten Costale beweist, dass das axillare Stück etwas beweglich war, aber es ist wegen der Stellung der Arme nicht denkbar, dass dieselben sich so nahe zusammenlegen konnten, wie es die v. QUENSTEDT'sche Reconstruction darstellt. Die normale Stellung

Figur 22.



Zwei nach der älteren Reconstruction zusammengestellte Axillaria, um die Unmöglichkeit dieser Zusammenstellung zu zeigen. — Die punktierten Striche sollen die Lage der Arme andeuten.

Figur 23.



Die wahrscheinliche Stellung der Axillaria an der Patina von *Eugeniocrinus caryophyllatus*.

Die wahrscheinlichste Stellung der Axillaria an der Patina von *Eugeniocrinus caryophyllatus*.
 tung zurechnete (*Ph. clapsensis* und der wohl damit idente *Ph. Gauthieri* P. DE LORIOU aus dem Bathonien von Claps [Bouches du Rhône]).

Die jüngsten Formen, die man bisher kennt, stammen aus der unteren Kreide, die Hauptverbreitung der Gattung liegt in den unteren Malmschichten, dem Oxfordien.

Was aus älteren Schichten, namentlich aus dem Lias bisher

der Axillaria mag etwa so gewesen sein, wie es die Textfigur 23 zeigt. Erst bei einer derartigen Auseinanderbiegung der Axillaria konnten sich die Arme frei bewegen, und ein positiver Beweis, dass die Stellung die normale gewesen sei, scheint sich aus correspondirenden Gelenkfurchen zu ergeben, welche sich an der Oberseite der interradialen Zapfen (verg. Taf. XL, Fig. 5 m) und der Unterseite der Axillaria (Taf. XL, Fig. 3 d m.) finden.

Die Form der Axillaria, soweit dieselben bekannt geworden sind, variiert bei den verschiedenen Arten der Gattung. Das Costale II und die untersten Armglieder sind bisher nur von *Eug. caryophyllatus* bekannt und sollen deshalb bei Besprechung dieser Art beschrieben werden.

Von den ziemlich zahlreichen Arten sollen ausser der Stramberger Form nur der *Eug. caryophyllatus*, als der am vollständigsten bekannte, ausführlicher besprochen werden.

Die ältesten Vertreter der Gattung stammen aus dem Bathonien, zeigen aber dort noch Anklänge an *Phyllocrinus*, sodass P. DE LORIOU sie geradezu dieser Gat-

als *Eugeniocrinus* beschrieben worden ist, gehört sicherlich nicht zu unserer Gattung und überhaupt nicht zu den Holopocriniden.

Die phylogenetischen Beziehungen von *Eugeniocrinus* zu den verwandten Gattungen sind nach dem bisherigen Stand unserer Kenntnisse schwer zu übersehen. Durch den Besitz eines gegliederten Stieles und die Selbstständigkeit des Costale II schliesst sich die Gattung den älteren, einfacher gebauten Holopocriniden an, während sie sich andererseits durch die extreme Form der Axillaria und die tief eingeschnittenen Gelenkflächen der Patina als ein weit differenzirter Typus erweist. Am nächsten verwandt ist sie augenscheinlich mit *Phyllocrinus*; doch wird man daraus, dass diese Gattung etwas früher auftritt, noch nicht den Schluss ziehen dürfen, dass *Eugeniocrinus* von *Phyllocrinus* abstammt. Dazu ist *Phyllocrinus* bereits zu wenig indifferent, wie schon die abnorme Entwicklung der interradianalen Zapfen der Patina beweist.

Die geographische Verbreitung der Gattung scheint auf die nordalpinen Gebiete mit Einschluss des fränkischen Jura und der nördlichen Karpathen beschränkt zu sein.

Eugeniocrinus caryophyllatus v. SCHLOTH. sp.

Taf. XL.

Enerinites caryophyllites v. SCHLOTHEIM. Petrefactenkunde, 1820, p. 332, Nachtr. z. Petrefactenk., II, Gotha 1823, p. 101, t. 28, f. 5a, b, 6a.

Eugeniocrinites quinquangularis MILLER. Nat. Hist. of the Crinoidea, p. 111, mit Tafel.

Symphytocrinus Caryophyllum KÖNIG. Icones fossilium sectiles, II. Theil, t. 11, f. 132.

Eugeniocrinus caryophyllatus GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, I, p. 163, t. 50, f. 3.

Pentacrinus paradoxus GOLDFUSS, ebenda, p. 200, t. 60, f. 11.

Eugeniocrinus angulatus D'ORBIGNY. Prodrome etc., I, p. 383.

— *impressus* D'ORBIGNY, ebenda.

— *caryophyllatus* BRONN. Lethaea geognostica, 3. Ausg., II, p. 115. t. 17, f. a—e¹).

¹) Unbegreiflicher Weise führt DE LORIO in dem Synonymen-Verzeichniss dieser Art *Gammarocrinites caryophyllatus* v. QUENST. an. Er citirt (Paléont. franç., XI, 1, p. 121)

„*Eugeniocrinites caryophyllatus* v. QUENSTEDT, 1858, Der Jura, p. 652, t. 80.

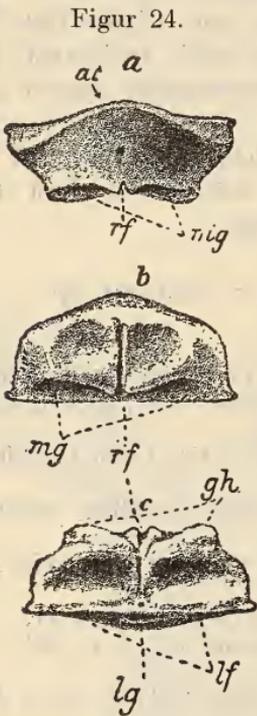
Gammarocrinites caryophyllatus v. QUENSTEDT, 1858, Der Jura, p. 654, f. 48—61.“

In Wirklichkeit aber verhält sich die Sache folgendermaassen: VON QUENSTEDT beschreibt l. c., p. 652 *Eugeniocrinites caryophyllatus* und bildet ihn t. 80, f. 48—61 ab. p. 654 desselben Werkes sagt er nach Besprechung des *Eugeniocrinites nutans*, *E. cidaris*, *E. compressus*

Die Patina kreiselförmig, meist mit concav. seltener mit convex gewölbten Seiten. Die Nähte der Costalia kaum sichtbar. Die Axillaria mit seitlich und ventral ausgebreiteten Mittelzapfen. Die Oberfläche der Stielglieder bisweilen mit vereinzelt Knötchen verziert.

Nachdem von verschiedenen Seiten und namentlich von v. QUENSTEDT eine so eingehende Beschreibung aller Einzelheiten dieser Art gegeben ist und auch hier bereits bei Besprechung der Familie und Gattung fast alles Wesentliche hervorgehoben wurde, erübrigt nur noch, einiges Wenige zu bemerken.

Herr v. ZITTEL war so liebenswürdig, mir ein Armglied zu übersenden, welches seiner Form nach nur ein zweites Costalglied von unserer Art sein kann. Da die entsprechende Figur bei v. QUENSTEDT sehr undeutlich ist und auch Worte wie hakenförmige Unterseite kaum eine klare Vorstellung dieses Objectes geben, so habe ich in Textfigur 24 das genannte Stück noch einmal von oben (a), von innen (b) und unten (c) abgebildet. Die Oberseite (a) zeigt die Syzygialfläche, auf welcher das axillare Costale III ruht. Sie ist etwas convex gewölbt, entsprechend der entgegengesetzten Wölbung der Unterseite des Costale III. In seiner Mitte erkennt man die feine Oeffnung zum Durchtritt des Axialkanals (ac). Die Innenseite (b) zeigt die mediane Radialfurche (rf) und zu beiden Seiten am Unterrand die Gelenkhöcker (gh),



Das Costale II von *Eugenicrinus caryophyllatus*.

und *E. coronatus* wörtlich: „Jedenfalls bilden *E. compressus*, *E. nutans* und alles, was sich daran schliesst, einen besonderen Typus, der wahrscheinlich sogar geschlechtlich von *E. caryophyllatus* verschieden ist. Dann könnte man durch eine neue Bezeichnung *Gammarocrinites* auf die schon von SCHEUCHZER (Naturgeschichten des Schweizerl., 15. Juli 1705, p. 92) hervorgehobene Aehnlichkeit mit Krebssteinen hindeuten.“ — Das beinahe endlose Literatur-Verzeichniss dieser Art ist von v. QUENSTEDT und namentlich von DE LORIOLE so ausführlich zusammengestellt worden, dass ich mich darauf beschränkt habe, aus den Hauptwerken gute Abbildungen zu citiren und die Synonymen zu registriren.

welche in den entsprechenden Gelenkgruben der Patina articulären. Darunter liegen auf der Unterseite (c) die tiefen Muskelgruben (*mg*), darunter das Querriff (*qr*) mit der Oeffnung des Axialkanals (*ac*) und darunter die Ligamentgrube (*lg*) in der schmalen Ligamentfläche (*lf*) (vergl. die Textfigur 20. p. 641).

Die Textfigur 24 stellt das Exemplar etwa in 6 facher Vergrößerung dar. Das Stück ist also auffallend gross gegenüber der Mehrzahl der Patinae; eben wegen seiner besonderen Grösse wird es dem Sammler aufgefallen sein, während sich die kleineren Stücke dem Auge entzogen.

Eugeniocrinus caryophyllatus tritt unter allen Holopocriden in grösster Individuenzahl auf, und zwar in den unteren Malm-Schichten des südlichen Frankreich, der Nordschweiz und des schwäbisch-fränkischen Jura-Zuges.

Die Variabilität der Individuen erstreckt sich besonders auf die Form der Patina und der axillaren Costale III. Hinsichtlich der Form der Patina machen sich besonders zwei Differenzirungen bemerkbar, die v. QUENSTEDT nach dem Vorgang älterer Autoren zu der Eintheilung in glocken- und schirmförmige Kelche verwandte. Die beiden Varietäten gehen aber an verschiedenen Localitäten so Hand in Hand, dass man der verschiedenen Differenzirung wohl noch nicht einen systematischen Werth zuerkennen kann.

Nicht allzu selten sind viertheilige Kelche beobachtet, dagegen scheinen sechstheilige zu den grössten Ausnahmen zu gehören¹⁾.

Bei einem Exemplar bildet DE LORIO (Paléont. franç., XI, 1, t. 8, f. 2b) in der ventralen Aushöhlung der Patina neben den interradiären Furchen Reihen von Knötchen (*petits granules inégaux*) ab. In den „Elementen der Palaeontologie“ von STEINMANN und DÖDERLEIN, p. 169, f. 167 B“ dürfte die citirte Abbildung copirt sein. Ich habe bei ganz vorzüglich erhaltenen Exemplaren wohl unregelmässige Rauigkeiten, aber nie derartige Knotenreihen beobachten können, wie sie die citirten Abbildungen zur Anschauung bringen. Ich glaube nach meinen Beobachtungen und der Beschreibung bei DE LORIO (l. c., p. 124) annehmen zu dürfen, dass obige Verhältnisse durch die Zeichnung übertrieben sind.

Ueber die Beschaffenheit der Arme von *Eugeniocrinus caryophyllatus* wissen wir nur sehr wenig. In einem einzigen Falle hat v. QUENSTEDT die untersten Dicostalien an einem Axillare an-

¹⁾ Vergl. v. QUENSTEDT. Asteriden und Encriniden, p. 402.

Figur 25.



Ein Axillare von *Eugeniocrinus caryophyllatus* mit ansitzenden untersten Dicostalien. Nat. Grösse.

a von aussen, b von innen.

Sclerocrinus, *Gymnocrinus* und *Holopus*. Im Uebrigen aber beweist die normale Form des Dicostale, dass die Arme des *Eugeniocrinus* von denen der genannten Gattungen nicht wesentlich verschieden sein konnten.

Eugeniocrinus Zitteli n. sp.

Taf. XLI.

Die Patina kreiselförmig, mit mehr oder weniger convexer Aussenseite, auf welcher die Grenzen der Costalia meist durch flache Einsenkungen oder scharf eingeschnittene Furchen kenntlich sind. Die interradialen Zapfen sind klein, die Gelenkflächen wenig tief eingeschnitten. Die Ligamentfläche wohl entwickelt. Die ventrale Aushöhlung der Patina flach, mit gleich deutlich markirten, radialen und interradialen Furchen. Die Gelenkflächen für das oberste Stielglied zeigen (vielleicht in Folge von Abreibung) keine Körnelung. Der Stiel ist verhältnissmässig dünn gegenüber der Patina.

Vorkommen: In den rothen und grauen Neocom-Mergeln von Stramberg und Nesselsdorf.

Die Art, die ich zu Ehren meines auch um die Kenntniss der Eugeniocriniden hochverdienten Lehrers benannt habe, variirt besonders in der Ausprägung der interradialen Furchen der Costalia. Von einer Form wie Figur 3, die glatte Seiten zeigt, finden sich alle Uebergänge bis zu Exemplaren wie Figur 6, bei welcher die Nähte durch tiefe Einschnitte in der mittleren Höhe der Patina kenntlich werden. Das Figur 1 abgebildete Individuum zeigt sogar interradiale Kanten, während Figur 2 durch flache interradiale Depressionen einen Uebergang von Formen wie Figur 3 zu Formen wie Figur 4 und 6 vermittelt. Bei Figur 5 ist noch ein unten abgebrochenes Stielglied mit der Patina im Zusammenhang geblieben.

Da sonach auch die extremsten Formen durch alle neben ihnen lebenden Uebergänge verbunden waren, schien eine Trennung derselben unmöglich. Die Art und die Grenzen dieser Variabilität geben der Form ihren specifischen Charakter.

An den intensiv roth gefärbten Exemplaren von Stramberg liess sich der Verlauf der Axialkanäle gut verfolgen. Durch allmähliches Abschleifen konnte ich mich in mehreren Fällen davon überzeugen, dass der Verlauf der Axialkanäle genau der gleiche war wie bei *Eugeniocrinus caryophyllatus* (vergl. Taf. XL, Fig. 7 und 8). In Figur 7 ist ein Querschnitt durch die Patina unterhalb der Gelenkflächen dargestellt, auf welchen ich später, bei Besprechung von *Phyllocrinus*, Bezug nehmen werde.

Die Patinae dieser Art sind nächst denen von *Sclerocrinus strambergensis* im Stramberger Neocom am häufigsten.

Von anderen Arten unserer Gattung sei Folgendes bemerkt. Dass *Phyllocrinus clapsensis* und *Ph. Gauthieri* P. DE LORIOLE aus dem Bathonien von Claps (Bouches-du-Rhône) höchst wahrscheinlich ident sind und besser zu *Eugeniocrinus* als zu *Phyllocrinus* zu rechnen sind, wurde bereits bemerkt. Die Art stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit *Eugeniocrinus* überein und unterscheidet sich von den jüngeren Arten dieser Gattung im Anklang an *Phyllocrinus* nur durch die grössere Ausbreitung der interradianalen Zapfen der Patina. Im Uebrigen steht sie dem *Eug. Dumortieri* sehr nahe und ist wahrscheinlich als der directe Vorläufer dieser Form zu betrachten, wenn sie nicht sogar specifisch mit derselben zu vereinigen ist.

Eugeniocrinus Dumortieri DE LORIOLE (Paléont. franç., XI, 1, p. 132, t. 14, f. 1 — 12) steht im Bau der Patina in der Mitte zwischen der genannten Form und *Eugeniocrinus caryophyllatus*, wenn sich auch gegenüber dem letzteren nur der „schirmförmige“ Typus findet, der durch eine plötzliche Auswölbung des oberen Theiles der Patina entsteht. Abgesehen zunächst von ihrer Identität mit anderen Arten ist die Form besonders bemerkenswerth durch die Ausbildung ihrer axillaren Costalia III, die in Textfigur 5, p. 587 nach der Darstellung P. DE LORIOLE'S copirt ist. Es ist sehr interessant, dass sich bei verschiedenen Arten unserer Gattung *Eugeniocrinus* so verschiedene Formen der Axillaria finden. Von *Eug. caryophyllatus* weicht die schlanke, stachelartige Form des oberen Zapfens so stark ab, dass es wichtig erscheint, nur solche specifische Unterschiede, wie sie hier vortreten, und nicht auch solche, wie die Axillaria von *Cyrtocrinus*,

Sclerocrinus und *Gymnocrinus* zeigen, in einen Gattungsbegriff zu vereinigen.

An *Eugeniocrinus Dumortieri* P. DE LORIOI schliessen sich eine Reihe von Formen aus den gleichen Schichten so eng an, dass ich es nicht für gerechtfertigt halte, dieselben specifisch zu trennen. Es sind dies:

Phyllocrinus alpinus OOSTER. Synopsis des Échinodermes des Alpes suisses, 1865, p. 6, t. 1, f. 5—6.

Eugeniocrinus alpinus v. ZITTEL. Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, 1870, p. 276.

Eug. rimatus P. DE LORIOI. Monographie des Crinoides fossiles de la Suisse, 1879, p. 218, t. 18, f. 89.

Eug. Oosteri P. DE LORIOI. Ebenda, p. 220, t. 19, f. 6.

Eug. Dyonyssi OOSTER. Sched. Mus. bernensis. P. DE LORIOI. Monogr. d. Crin. foss. de la Suisse, p. 222, f. 19, f. 1—3.

Eug. Oosteri P. DE LORIOI. Ebenda, p. 221, t. 19, f. 6.

Eug. crenulatus D'ORBIGNY. Prodrôme, I, p. 283. — P. DE LORIOI. Paléont. franç., Tome XI, 1, p. 143, t. 15, f. 1—2.

Eug. fissus P. DE LORIOI. Ebenda, p. 146, t. 15, f. 3.

Phyllocrinus Colloti P. DE LORIOI. Ebenda, p. 175, t. 18, f. 4—9.

Die genannten Formen, die sämtlich aus dem unteren Malm des schweizer und südfranzösischen Jurazuges stammen¹⁾, schwanken unter einander nur in der Ausprägung der interradialen Nahtfurchen, in der Ausbreitung der interradialen Zapfen und der Wölbung der Aussenseite der Patina.

Eugeniocrinus armatus ZITT. aus dem Tithon von Rogoznik in Mähren steht etwa in der Mitte zwischen *Eug. Dyonyssi* OOSTER und *Phyllocrinus Sabaudianus* P. DE LOR. Mit ersterem verbindet ihn die Form der Zapfen, an letzteren erinnern die breiten Einsenkungen auf den Nahtfurchen, welche zur Ausbildung von Kanten auf der Mitte der Costalia führen.

In den genannten Merkmalen schwanken auch die Individuen anderer Arten nicht unbedeutend, und die Unterschiede liegen überhaupt durchaus innerhalb der Grenzen, in denen in den genannten Merkmalen unser *Eugeniocrinus Zitteli* und zahlreiche andere Holopocriniden schwanken.

Wir sahen oben, dass *Eugeniocrinus Dumortieri* P. DE LOR. sehr charakteristische Axillaria besitzt, die durch ihren einfachen

¹⁾ Bei *Eug. Dyonyssi* ist das Alter insofern nicht ganz sicher gestellt, als neben einem Original-Exemplar aus dem Oxfordien zwei liegen, die aus dem Neocom stammen sollen. (Vergl. P. DE LORIOI, l. c., p. 223.)

stachelartigen Mittelzapfen scharf von denen des *Eug. caryophyllatus* unterschieden sind. Nun hat P. DE LORIOI (Monogr. d. Crin. foss. de la Suisse, p. 230, t. 19, f. 9 und 10) von der gleichen Fundstelle, von der z. B. *Eug. rimatus* stammt, ein Fossil als Kelch von *Phyllocrinus* beschrieben und *Ph. gracilis* genannt, welches er später¹⁾ selbst als Axillare eines *Eugeniocrinus* oder *Phyllocrinus* erkannte. Dasselbe stimmt vollkommen überein²⁾ mit dem Axillare, welches wir für *Eug. Dumortieri* als charakteristisch kennen lernten. Es ist mir nun, nachdem DE LORIOI jenen auffallend geformten Crinoiden-Rest selbst als Axillare erkannt hat, nicht mehr zweifelhaft, dass er zu jenen Patinen gehört, die von der gleichen Localität beschrieben sind und denen des *Eugeniocrinus Dumortieri* sehr ähneln. Somit wird die specifische Uebereinstimmung, die wir in dem Bau der Patinae fanden, auch durch die Uebereinstimmung der bisher bekannten Axillaria bestätigt. Auch die Stielglieder stimmen überein und unterscheiden sich z. B. von denen des *Eug. caryophyllatus* durch die sparsamen, auf die Peripherie der Gelenkflächen vertheilten gröbereren Knötchen.

Für alle diese zuletzt besprochenen Formen mit Einschluss des *Eug. Dumortieri* P. DE LOR. würde nun der OOSTER'sche Name *Phyllocrinus alpinus* die Priorität haben, aber nun in

Eugeniocrinus alpinus Oost. sp. non D'ORB.

abzuändern sein³⁾. Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Art würden darin beruhen, dass die interradianalen Zapfen sich über den Gelenkflächen ausbreiten, dass die Aussenseiten der Patina sich erst im oberen Theile stärker auswölben, dass die interradianalen Nahtfurchen an der Aussenseite mehr oder weniger deutlich hervortreten, dass die Axillaria einen einfachen, stachelartigen Mittelzapfen tragen, und dass die niedrigen Stielglieder wenig zahlreiche grobe Knötchen auf dem peripherischen Theil

¹⁾ Paléont. franç., XI, 1, p. 180.

²⁾ Von einer Zugehörigkeit des Fossils zu *Phyllocrinus* kann keine Rede sein, vergl. p. 653.

³⁾ Es tritt durch diese Aenderung des Gattungsnamens allerdings der sonderbare Fall ein, dass der zuerst von D'ORBIGNY beschriebene *Eugeniocrinus alpinus* ein typischer *Phyllocrinus* und die von OOSTER als *Phyllocrinus alpinus* beschriebene Art ein *Eugeniocrinus* geworden ist. Da das Prioritätsrecht am Art- und nicht am Gattungsbegriff hängt, so müssen wir die beiden Artnamen anerkennen, da sie nun wieder, wenn auch umgekehrt, in verschiedene Gattungen gehören. P. DE LORIOI, dem die Originale D'ORBIGNY's und OOSTER's vorlagen, hatte überhaupt meiner Ansicht nach kein Recht, den OOSTER'schen Artnamen unter dem Gattungsnamen *Eugeniocrinus* in *Eug. Oosteri* abzuändern.

der Gelenkflächen besitzen. Durch die genannten Merkmale steht die Form in einem auffallenden Gegensatz zu *Eug. caryophyllatus*, und es ist sehr erfreulich, dass der aus so vielen Synonymen hervorgehende Name der Art, *Eug. alpinus*, so ausserordentlich zutreffend ist. In Deutschland, wo der ebenso mannichfaltige Formenkreis von *Eug. caryophyllatus* besonders dominirt, fehlt diese für die Alpen typische Art vollständig.

Es entsteht nun aber die weitere Frage, ob nicht einige ältere und jüngere Formen, die augenscheinlich dem gleichen Formenkreis angehören, ebenfalls der genannten Art zuzuzählen sind. Es ist dies die bereits besprochene Form aus dem Bathonien Süd-Frankreichs,

Eugeniocrinus clapsensis (= *Eug. Gauthieri*) P. DE LORIOI sp.,
und der aus dem Neocom stammende

Eugeniocrinus bernensis OOSTER sp. (= *Phyllocrinus bernensis* OOSTER: Synopsis des Echinodermes des Alpes suisses, 1865, p. 9, t. 1, f. 13—15, = *Eugeniocrinus Bernensis* ZITTEL: Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, p. 276).

Die beiden Formen theilen durchaus die für *Eug. alpinus* in obiger Fassung charakteristischen Merkmale, nur bei *Eug. bernensis* ist die concave Biegung der Aussenseite der Patina etwas stärker als bei den genannten Formen. Darauf lässt sich aber keine Art gründen, wie die Schwankungen in diesem Merkmal bei *Eug. caryophyllatus* beweisen. Es bleibt sonach lediglich das verschiedene Alter der Formen von Bedeutung, und ich glaube, dass man diesen genügend Rechnung trägt, wenn man die Form aus dem Bathonien als

Eugeniocrinus alpinus var. *clapsensis* P. DE LORIOI,
und die aus dem Neocom als

Eugeniocrinus alpinus var. *bernensis* OOSTER
bezeichnet.

Die nachstehenden Arten:

Eugeniocrinus Hoferi MÜNSTER,
Eug. Quenstedti P. DE LORIOI,
Eug. Fischeri OOSTER,
Eug. (Leiocrinus D'ORB.) essensis RÆMER,
Eug. fallax P. DE LOBIOL

sind lediglich auf Stielglieder basirt, deren Zugehörigkeit zu Holopocriniden, namentlich aber zu einer bestimmten Gattung dieser

Familie durchaus nicht erwiesen ist. Die Mehrzahl derselben sind so geringe und wenig charakteristische Reste, dass man wohl füglich von deren Benennung überhaupt hätte absehen können. Handelt es sich aber bei solchen Resten wirklich einmal um besonders häufige oder als Leitformen wichtige Stielglieder, so ist man meines Erachtens nur berechtigt, den Dingen einen Artnamen zu geben, aber nicht sie mit bestimmten Gattungen ohne Weiteres zu vereinigen. Dadurch wird auf der einen Seite jener Gattungsbegriff durch Belastung mit zweideutigen Elementen getrübt, und auf der anderen Seite wird die systematische Klarstellung des betreffenden Fossils durch Präsumption irgend eines naheliegenden Gattungsnamens nicht gefördert, sondern nur unnöthiger Weise hingehalten. In solchem Falle wähle man doch, wie dies auch sonst schon von verschiedenen Seiten, z. B. von F. RÖMER, geschehen ist, zur generellen Benennung einen indifferenten Begriff wie *Entrochus*, der eben nicht mehr sagt, als man in dem betreffenden Falle zu sagen berechtigt ist. Ich schlage also vor, die oben stehenden Arten unter dem Namen *Entrochus Hoferi*, *Entrochus Quenstedti* etc. zu führen.

Anders liegt der Fall natürlich, wenn man die betreffenden Theile mit Sicherheit mit einer bereits bestehenden Gattung identificiren kann, oder besonders auffallender Merkmale wegen zur Aufstellung einer neuen Gattung greifen muss. Der erstere Fall trifft z. B. bei den zahlreichen Arten zu, die auf die charakteristischen Stielglieder der Gattung *Pentacrinus* gegründet sind, oder auch bei den von v. QUENSTEDT als *Eugeniocrinus australis* beschriebenen Gliedern, deren Zugehörigkeit zur Gattung *Plicatocrinus* nicht zweifelhaft sein kann. Der letztere Fall trifft z. B. bei dem *Mespilocrinus macrocephalus* QUENSTEDT¹⁾ zu. Derartige Fälle aber sind sehr seltene Ausnahmen; im Allgemeinen wird den auf Stielgliedern basirten Arten eben nur eine spezifische Bedeutung zukommen.

Phyllocrinus D'ORB.

Taf. XLII, Fig. 1—5.

Die Patina glockenförmig symmetrisch gebaut. Je zwei benachbarte Costalien bilden interradianal stehende, hohe Zapfen von

¹⁾ Für entsprechende Formen, die zuerst zu *Eugeniocrinus* gestellt wurden, ist später von TRAUTSCHOLD das Genus *Acrochordocrinus* aufgestellt und also durch den älteren Namen *Mespilocrinus* zu ersetzen. P. DE LORIOI verwendet im gleichen Sinne den Namen *Cyclocrinus* D'ORB., der aber erstens von D'ORBIGNY durchaus ungenügend charakterisirt und zweitens bereits im Jahre 1844 durch L. v. BUCH für ein bekanntes untersilurisches Fossil vergriffen war.

dreiseitigem Querschnitt, deren eine Kante sich nach innen richtet. Zwischen diesen 5 Zapfen liegen die kleinen Armgelenke tief eingekeilt am äusseren Ende von länglichen Radialgruben, welche nach einer centralen, kleinen Kelchgrube führen. Die Armgelenke sehr klein, flach, kreisförmig mit mittlerem Querriff und einem Paar grosser, ovaler Muskelgruben. Die Unterseite der Patina mit kleiner, kreisrunder Einsenkung zur Aufnahme des Stieles. Die Stielglieder dünn, cylindrisch, auf den Gelenkflächen unregelmässig gestrahlt.

Die Gattung wurde von D'ORBIGNY aufgestellt und bei den Pentremitiden untergebracht. v. ZITTEL erkannte ihren Bau, insbesondere die Zusammensetzung der Patina aus 5 *Costalia prima* ohne *Basalia*. So auffallend und leicht kenntlich typische Vertreter dieser Gattung durch die 5 interradialen Zapfen und die Form und Lage der Armgelenke auch sind, so schwer ist es, die Gattung scharf von *Eugeniocrinus* m. zu trennen. Ja, in verschiedenen Fällen ist es geradezu unmöglich, eine Art mit Sicherheit zur einen oder zur anderen dieser beiden Gattungen zu stellen. Nicht nur dass beide zu gleicher Zeit neben einander auftreten und sich erst allmählich in verschiedenen Richtungen differenzieren, finden sich Zwischenformen beider noch bis zu ihrem Aussterben in der unteren Kreide. Unter solchen Umständen ist die generische Bezeichnung der einzelnen Zwischenformen eine durchaus willkürliche, zumal wir bei paläontologischen Objecten gar nicht wissen können, welche sonstigen Organisationsänderungen mit den Verschiedenheiten der uns bekannten Hartgebilde Hand in Hand gingen. Ich halte es deshalb für ganz gleichgültig, ob man eine Patina wie die Tafel XXXVI, Figur 5 abgebildete zu *Eugeniocrinus* oder *Phyllocrinus* stellt. Ich habe sie bei *Phyllocrinus* untergebracht, weil es bequemer erschien, die Gattungsdiagnose von *Phyllocrinus* in einigen Punkten zu erweitern als die von *Eugeniocrinus*. Wie ich oben schon bemerkte, fasse ich beide Gattungen nur als wenig divergirende Differenzierungsrichtungen auf, deren äusserste Glieder durch Mittelformen in einer gewissen Verbindung blieben. Den ganzen Formenkreis in eine Gattung zusammenzufassen, wäre unzweckmässig, da sich die extremen Typen zu weit von einander entfernen und man dadurch weder die Sache aufklären, noch die principiellen Schwierigkeiten der systematischen Anordnung beseitigen würde.

Die einzelnen Individuen unserer Art sind im Gegensatz zu den anderen Holopocriniden auffallend regelmässig gebaut, wenigstens was die Stärke der einzelnen Costalien anbetrifft. Nicht unerheblich variirt an einzelnen Individuen die Länge der interradialen Zapfen (vergl. Taf. XLII, Fig. 5c). Inwieweit aber in

solchem Fall Verletzungen eine Rolle spielen, wird kaum immer zu entscheiden sein.

Nur an einem Exemplar waren Reste des Stieles an der Patina haften geblieben, doch waren hieran weder Gliederung noch eine Articulationsfläche bemerkbar. Ihrer Grösse und ihrem Vorkommen nach möchte ich Stielglieder wie die Tafel XXXVI, Figur 6 und 7 abgebildeten zu *Phyllocrinus Hoheneggeri* stellen.

Ueber die Organisation der übrigen Theile, namentlich die Form der Arme sind nur Vermuthungen zu hegen. Es ist nach Analogie der übrigen Holopocriniden wahrscheinlich, dass *Phyllocrinus* auch 10 Arme besass, und die geringe Breite der Armgelenke macht es mehr als wahrscheinlich, dass jene Arme verhältnissmässig dünn und zierlich waren. Es wäre wenigstens ungewöhnlich, wenn sie oben breiter bezw. dicker gewesen wären als das unterste Armgelenk. Unter dieser Annahme der geringen Dicke der Arme erklärt es sich auch, dass keinerlei Armglieder gefunden sind, welche mit *Phyllocrinus* in Beziehung gebracht werden könnten. Auch aus dem Tithon des Apennin, aus dem mir Gesteinsstücke mit zahlreichen Exemplaren von *Phyllocrinus* vorliegen, finden sich neben den Patinen nur ganz winzig kleine, Stielgliedern ähnliche Stücke, deren Isolirung aus dem Gestein aber nicht möglich war. Auch Stücke, die man mit den grossen Axillarien von *Eugeniocrinus* vergleichen könnte, fanden sich nicht. Wir werden also annehmen dürfen, dass die Arme schon von den zweiten Costalien an sehr dünn und zierlich gebaut waren, eine Annahme, zu welcher auch schon die schmale Form und die eingekeilte Lage der Armgelenke an der Patina drängt.

Phyllocrinus Hoheneggeri v. ZITTEL.

Taf. XLII, Fig. 3—5.

Phyllocrinus Hoheneggeri v. ZITTEL. Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen, Cassel 1870, p. 277, mit Textfigur 1—6.

— *Picteti* P. DE LORIOI. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse, 1877—79, p. 239, t. 19, f. 28—30.

Die Patina halbkugelig, die interradialen Nähte nur an den Seiten etwa in mittlerer Höhe der Patina von flachen Einsenkungen begleitet. Die interradialen Zapfen unten breit, nach oben gleichmässig, aber bei der verschiedenen Länge der Zapfen bald schneller, bald allmählicher verjüngt. Die Gelenkfläche der Arme sehr schmal. Die Oberfläche glatt. Der Stiel dünn, aus länglichen Gliedern bestehend, die auf den Gelenkflächen wenige unregelmässige Radialfurchen zeigen. Wurzel und Arme unbekannt.

Vorkommen: Im Neocom von Stramberg in Mähren und Charmey bei Freiburg in der Schweiz.

Aus der Variabilität der Tafel XLII, Figur 3—5 abgebildeten Exemplare von *Phyllocrinus* ergibt sich, dass man auf die Länge der Zapfen, die Höhe der ganzen Patina, die Tiefe der interradialen Furchen an der Aussenseite keinen besonderen systematischen Werth legen kann. In Folge dessen glaube ich auch, die erwähnte Zwischenform zwischen *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* zweckmässig als

Phyllocrinus intermedius nov. sp.

Taf. XXXVI, Fig. 5.

zu letzterer Gattung stellen zu können. Charakteristisch für dieselbe ist die geringe Entwicklung der interradianalen Zapfen und die in Folge dessen verhältnissmässig grosse Ausdehnung der Gelenkflächen. Auch ihre Grösse bleibt hinter der des mitvorkommenden *Ph. Hoheneggeri* zurück. Sie stammt aus den rothen Neocom-Mergeln von Stramberg.

Um an der Hand eines Beispielles zu zeigen, dass thatsächlich wohl geschiedene Species von *Phyllocrinus* existiren, habe ich eine zweite Art auf Tafel XLII, Figur 1 und 2 abgebildet. Dieselbe stimmt in allen wesentlichen Punkten überein mit

Phyllocrinus granulatus D'ORB.,

von welchem D'ORBIGNY im Prodrôme, I, p. 383 unter dem Namen *Eugeniocrinus granulatus* allerdings nur eine sehr unvollständige Diagnose gegeben hatte. P. DE LORIOI hat dieselbe aber durch gute Abbildungen und eine eingehende Beschreibung auf Grund der Originale D'ORBIGNY's in dankenswerther Weise vervollständigt¹⁾. Die Form wird aus dem Oxfordien von Chaudon (Basses Alpes) citirt, der Fundort der hier (Taf. XLII, Fig. 1 und 2) abgebildeten Exemplare steht nicht fest. Es ist aber an der Identität mit der D'ORBIGNY'schen Art kaum zu zweifeln, obwohl ich mir nach der Darstellung DE LORIOI's über den Charakter der Granulation nicht ganz klar geworden bin. DE LORIOI giebt an, dass dieselbe so fein sei, dass man sie erst mit der Lupe genauer erkenne und dass sie den Eindruck eines feinen Chagrins mache. Dies ist auch bei unseren Exemplaren der Fall, aber das Chagrin ist hier nichts anderes als die gewöhnlich nicht sichtbare Structur des verkalkten Gewebes. Ob nun das Gleiche auch für die Originale D'ORBIGNY's gilt, kann ich nicht entscheiden; es könnte eine so feine äussere Granulation bei unseren

¹⁾ Paléont. franç., Tome XI, 1, p. 170, t. 18, f. 1.

Exemplaren sehr wohl abgerieben und jedenfalls für eine spezifische Trennung allein nicht maassgebend sein.

Der Habitus dieser Art ist ein wesentlich anderer als der z. B. von *Ph. Hoheneggeri*. Die allgemeine Form macht zunächst einen viel zierlicheren Eindruck. Die Grösse der Exemplare ist nur etwa halb so gross als bei genannter Art. Die Patina ist viel regelmässiger halbkugelig, die Zapfen sind viel kleiner. Was der Art im Besonderen ihren spezifischen Charakter verleiht, ist der Umstand, dass die Nähte der Costalia I nicht an den Seiten von tieferen Depressionen begleitet sind, sondern gleichmässig vom dorsalen Pol aus entweder in schwachen Furchen verlaufen oder auf der regelmässig gewölbten Halbkugel als schwache Leisten hervortreten. Die Variabilität äussert sich, wie Figur 1 und 2 zeigen, in der verschieden starken Auswölbung der Costalia.

Im Folgenden habe ich eine Gruppierung der bisher beschriebenen Formen versucht, ohne damit deren spezifische Bedeutung in allen Fällen für ausgemacht zu halten. Eine Revision der Arten würde, wie gesagt, nur auf Grund eines Vergleiches der Originale möglich sein und übrigens auch dann noch seine Schwierigkeit haben, weil von einer ganzen Anzahl von Arten nur je ein oder einige wenige Exemplare den Diagnosen zu Grunde liegen.

An *Phyllocrinus Brunneri* OOSTER. (Synopsis des Echinodermes des Alpes Suisses, 1865, p. 6, t. 1, f. 4. — P. DE LORIOI. Monogr. d. Crinoides fossiles de la Suisse, 1877—79, p. 227, t. 19, f. 7) aus dem oberen Dogger (Bajocien oder Callovien) des schweizer Jura schliessen sich folgende Arten an:

- Phyllocrinus granulatus* D'ORB. sp., der bereits besprochen wurde,
- *patellaeformis* v. ZITTEL. (Cephalopoden führende Tithonbildungen, 1870, t. 39, f. 17 und 18) aus dem Klippenkalk von Rogoznik und
- *nutantiformis* SCHAUR. sp. = *Eugeniocrinus nutantiformis* SCHAUROTH. (Verz. der Versteinerungen des Coburg. Nat. Cab., 1865, p. 139, t. 4, f. 1). — *Phyllocrinus nutantiformis* v. ZITTEL. (Cephalopoden führende Tithonbildungen, 1870, p. 281, t. 39, f. 19.)

Diese Arten bilden einen Formenkreis, der sich am weitesten von *Eugeniocrinus* entfernt und wahrscheinlich vom unteren Malm bis in die untere Kreide (Valangien) des schweizer Jura heraufgeht.

Die Patina dieser Formen ist regelmässig halbkugelig ge-

wölbt, die Seiten zeigen interrarial keine Depressionen. Die Gelenkflächen sind schmal, die Zapfen zwischen ihnen sind niedrig, an ihrer Basis nicht eingeschnürt. Der Stiel ist klein und in einer Grube der Patina inserirt.

Einen zweiten Formenkreis bilden folgende Arten:

- Phyllocrinus fenestratus* DUMORTIER. (Quelques gisements de l'Oxfordien inférieur de l'Ardèche, 1871. p. 49, t. 5. f. 14—16. — P. DE LORIOI. Paléont. franç., XI, 1, p. 167, t. 17, f. 4—9 (nicht f. 3)) aus dem Oxfordien des südfranzösischen Jura.
- *gibbosus* P. DE LORIOI. (Paléont. franç., XI, 1, 1882, p. 173, t. 18, f. 3.) 1 Exemplar aus dem Oxfordien von Crussol (Ardèche).
- *helveticus* OOSTER. (Synopsis des Echinodermes fossiles des Alpes suisses, 1865. p. 8, t. 1. f. 10—12. — P. DE LORIOI. Monogr. des Crinoides fossiles de la Suisse, 1877—79, p. 236, t. 29, f. 23—24) aus dem Neocom der Freiburger Alpen.
- *alpinus* D'ORB. sp. non OOSTER. (Prodrome, 1850, I, p. 383 (als *Eugeniocrinus alpinus* beschrieben). P. DE LORIOI. Paléont. franç., XI, 1, p. 172, t. 18, f. 2) 1 Exemplar aus dem Oxfordien der Basses Alpes.
- *apertus* P. DE LORIOI. (Monogr. d. Crinoides des Alpes suisses, 1879, p. 228, t. 19, f. 8.)
- *Cardinauxi* OOSTER. (Protog. helvetica, 1871, p. 109, t. 116, f. 14. — P. DE LORIOI. Monogr. d. Crinoides des Alpes suisses, p. 231, t. 19, f. 11—17.)
- *Sabaudianus* (PICTET u. DE LORIOI) OOSTER. (Synopsis des Echinod. foss. des Alpes suisse, 1865, p. 7, t. 1, f. 8—9. — P. DE LORIOI. Monogr. des Crin. foss. de la Suisse, p. 240, t. 19, f. 31—32) aus dem Neocom des südfranzösischen und schweizer Jura.

Alle diese Formen sind dadurch ausgezeichnet, dass die Patina mehr kreiselförmig als halbkugelig ist, die Seiten ungleichmässig gewölbt sind und interrarial breite Depressionen zeigen, und dass die Zapfen sich über den Gelenkflächen verbreitern und nach oben zuspitzen.

An diesen Kreis schliesst sich nahe an der bereits besprochene

- Phyllocrinus Hoheneggeri* v. ZITTEL, von welchem spezifisch kaum zu trennen sein dürfte
- *Picteti* P. DE LORIOI. (Monogr. d. Crin. foss. de la Suisse, 1874, p. 239, t. 19, f. 28—30.)

Phyllocrinus Moeschi P. DE LORIO (Monogr. d. Crinoides foss. de la Suisse, p. 235, t. 19, f. 18—22)

bildet durch die extreme Verbreiterung seiner Zapfen und Ausbreitung seiner Unterseite einen ganz eigenartig differenzirten Typus, der allerdings — wenigstens in dem ersteren Merkmal — durch *Phyllocrinus Picteti* P. DE LORIO (ebenda, p. 239, t. 19, f. 28—30) mit dem ersten der oben genannten Formkreise verbunden zu sein scheint.

Während der zierliche und regelmässige Bau der vorher genannten Phyllocriniden darauf schliessen lässt, dass bei diesen der Riffotypus am wenigsten unter den Holopocriniden zum Ausdruck kommt, scheint er sich bei den letztgenannten Arten in höherem Maasse geltend zu machen.

Tormocrinus nov. gen.

Taf. XLII, Fig. 6.

Der feste Kelch kegelförmig nach unten zugespitzt. Die ihn zusammensetzenden Elemente unbekannt. Zwischen den kreisrunden kleinen Gelenkgruben gerundete Leisten, welche sich am Aussenrand der Oberseite in hohe, runde Zapfen (τόρμος = Zapfen) erheben und innen am Kelchcentrum durch die Radialfurchen getrennt sind. Arme und Stiel unbekannt.

Diese Gattung, die neben dem bekannten *Conocrinus pyri-formis* GOLDF. sp. im Eocän Ober-Italiens vorkommt, ist zunächst nur in einer Art bekannt, welche ich in der Sammlung meines verehrten Freundes, des Herrn Cav. E. DE NICOLIS in Verona, fand, der mir dieselbe freundlichst zur Bearbeitung überliess. Die generische Definition stützt sich also zunächst auf die eine unten zu besprechende Art und wird demgemäss bei Kenntniss neuer Formen vielleicht eine Einschränkung erfahren müssen.

Die systematische Stellung der Gattung ist unsicher, da an dem einen vorhandenen Exemplar die Zusammensetzung des Kelches nicht zu ermitteln war. Ihrem äusseren Habitus nach schliesst sie sich am engsten an *Phyllocrinus* an, von welchem sie wesentlich nur durch die dünne, runde Form der Zapfen und die Lage der Gelenkflächen für die Arme unterschieden ist. Da ferner Basalien nicht an dem Kelch zu erkennen sind, so ist es jedenfalls das Richtigeste, sie so lange in die Nähe von *Phyllocrinus* zu stellen, bis ein eventueller Beweis vom Gegentheil erbracht ist. Auch irgend welche Unebenheiten der Aussenseite, wie sie bei *Conocrinus* die Grenzen der Kelchtheile bezeichnen, sind nicht zu bemerken. Ich nenne die einzige Art nach ihrem Vorkommen

Tormocrinus veronensis n. sp.

Taf. XLII, Fig. 6a—d.

Die Patina hoch kegelförmig mit schwach convexen Seiten. Die Zapfen gerundet, etwas nach aussen gebogen.

Dies wären etwa die Eigenthümlichkeiten, denen nur ein spezifischer Werth zukommen dürfte. Die übrigen gaben Veranlassung zur Aufstellung der Gattung und sind daher in deren Diagnose bereits hervorgehoben und besprochen.

IV. Bemerkungen über *Tetracrinus* und die sogenannten Eugeniocriniden aus dem Lias.

Die Gattung *Tetracrinus* gehört, wie ich demnächst an neuem Material nachweisen kann, in die unmittelbare Verwandtschaft von *Plicatocrinus* und ebenso wie diese Gattung nicht zu den Eugeniocriniden. Der unterste verschmolzene sogen. Radialkranz ist ein unzweifelhafter Basalkranz, wie sich leicht aus dem Verlauf der Axialkanäle nachweisen lässt. Der Bau der Arme ist bei beiden Gattungen der gleiche und, wie schon aus den Untersuchungen v. ZITTEL's über *Plicatocrinus Fraasi* hervorging, total verschieden von dem der Holopocriniden.

Die sogenannten Eugeniocriniden aus dem mittleren Lias von May in Calvados und dem Hainberge bei Göttingen bedürfen sehr einer durchgreifenden Revision. Aus eigener Anschauung bekannt ist mir nur das Material vom Hainberge bei Göttingen, aus welchem *Eugeniocrinus Hausmanni* von A. RÖEMER und anderen Autoren beschrieben wurde¹⁾. Eine Durchsicht des bezüglichen Materials der berliner Sammlung ergab zunächst, dass in dem von J. G. BORNEMANN als *Eug. Hausmanni* bestimmten Stücken, die grosse Mehrzahl als Kronentheile und Rankenglieder zu Pentacriniden gehören, einige Wurzelstöcke stimmen durchaus mit *Millericrinus marginatus* D'ORB. aus den liasischen Schichten Frankreichs und gehören vielleicht zu isolirten Kelchtheilen, welche *Tetracrinus* und *Plicatocrinus* nahe zu stehen scheinen. Von irgend welcher Zugehörigkeit der Reste zu den Holopocriniden kann keine Rede sein. Dagegen spricht sowohl ihre Form wie ihre Structur.

Aus dem Lias von May in Calvados hat neuerdings²⁾ P. DE LORIOU einige vorher noch unvollständig bekannte Crinoiden zuerst

¹⁾ F. A. RÖEMER. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges, Hannover 1836, Theil I, p. 29, f. 1, f. 13. — J. G. BORNEMANN. Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse, Berlin 1854, p. 69.

²⁾ Paléont. franç., Tome XI, 1, p. 78—97, t. 8—10.

unter dem Namen *Eugeniocrinus mayalis* und *Eug. Deslongchampsii* genauer beschrieben, dann aber¹⁾ beide Arten in eine vereinigt und zum Typus einer neuen Gattung *Eudesicrinus* gemacht. Dieselben erinnern auf den ersten Blick allerdings insofern an Eugeniocriniden, als sie auch unsymmetrisches Wachstum der Antimeren und einen compacten Bau zeigen, also mit einem Wort Riffotypen sind. Das ist aber auch Alles, was diese Formen mit Eugeniocriniden gemein haben. Principiell unterscheidet sie von letzteren der Basalkranz und der Bau der Armglieder. Auch in die Ahnenreihe der Eugeniocriniden können dieselben, wie an anderer Stelle gezeigt werden soll, nicht gehören, wohl aber zeigen sie viele Beziehungen zu *Tetracrinus* und *Plicatocrinus*, zu welch' letzterem sie auch zuerst von DESLONGCHAMPS gestellt worden waren. Die Form der einzelnen Stücke, ihre Oberflächensculptur und ihre Mannichfaltigkeit passt übrigens so gut zu einigen der Formen aus dem Lias vom Hainberge bei Göttingen, dass sie sich mit diesen vielleicht sogar spezifisch werden vereinigen lassen.

V. Die Beziehungen der Gattungen zu einander.

Nachdem im Vorstehenden die Gattungsbegriffe innerhalb der Holopocriniden eine so tief greifende Umgestaltung erfahren haben und auch den bisher bestehenden einige neue zugefügt werden mussten, dürfte eine übersichtliche Zusammenfassung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen zu einander am Platze sein.

Wir fanden, dass unter den einzelnen Gattungen *Eugeniocrinus* und *Phyllocrinus* zu einander die engsten Beziehungen zeigen, derart, dass ihre gegenseitige Abgrenzung nicht selten Schwierigkeiten bereitete und uns zu einer anderen als der sonst üblichen Auffassung des Gattungsbegriffes im Allgemeinen veranlasste. Es fragt sich nun, ob eine der beiden Gattungen von der anderen sich abgezweigt habe, oder beide auf eine gemeinsame Wurzel zurückzuführen sind. Für die erstere Auffassung könnte der Umstand sprechen, dass die zuerst auftretende Form, *Phyllocrinus Brunneri* OOSTER, schon aus dem Bajocien stammen soll, während echte Eugeniocriniden erst in den obersten Schichten des Dogger auftreten. Dort aber treten sie bereits in so reicher Entwicklung auf, dass man nicht wohl annehmen kann, dass dieselben erst in der bis jetzt bekannten Zeit des Auftretens ihren Ausgangspunkt haben. Vielmehr wird man schliessen dürfen, dass zufällige Facies-Verhältnisse und die Lückenhaftigkeit der paläon-

¹⁾ in der citirten Arbeit, p. 98—101, t. 29.

tologischen Ueberlieferung uns zufällig nur mit einer einzigen älteren Form, eben jenem *Phyllocrinus Brunneri*, bekannt gemacht haben. Dafür spricht ferner der Umstand, dass diejenigen älteren Formen, welche eine Mittelstellung zwischen *Phyllocrinus* und *Eugeniocrinus* einnehmen, einem anderen Formenkreis angehören als der ältere *Phyllocrinus Brunneri*. Andererseits sind die typischen Arten der beiden Gattungen mit so divergenten Eigenthümlichkeiten ausgestattet, dass es wohl richtig ist, eine gemeinsame Abstammung und gleichwerthige Abzweigung beider Gattungen von einer in den später charakteristischen Merkmalen noch indifferenten Urform abzuleiten.

In einer fast ebenso engen Beziehung stehen zu einander die Gattungen *Cyrtocrinus* und *Sclerocrinus* auf der einen, *Cyrtocrinus* und *Gymnocrinus* auf der anderen Seite, oder mit anderen Worten, *Cyrtocrinus* bildet einen Zwischentypus zwischen den genannten beiden anderen Gattungen. v. QUENSTEDT glaubte darauf hin, dass alle drei vielleicht zweckmässig in ein Genus vereinigt werden könnten, für welches er dann den Namen *Gammacrocrinites* zu wählen vorschlug. Es ist unstreitig, dass bei den ältesten Formen von *Sclerocrinus* noch ein Uebergang zu denen von *Cyrtocrinus* zu erkennen ist. Eine Folge hiervon war, dass zahlreiche Autoren eben wegen der zahlreichen Zwischenformen die ältesten Vertreter beider Gattungen aus dem Oxfordien in eine einzige Art vereinigten. Nur v. QUENSTEDT trennte, obwohl gerade ihm das grösste Material, also auch die zahlreichsten Uebergangsformen vorgelegen haben dürften, in richtiger Erkenntniss der verschiedenen Differenzirungsrichtungen die *aperti* (*Cyrtocrinus nobis*) von den *operti* (*Sclerocrinus nobis*). Nachdem wir fanden, dass die jüngeren Nachkommen beider Typen in den gleichen Richtungen sicher ebenso weit von einander divergiren, als es andere Gattungen thun, erschien die Aufstellung selbstständiger Gattungen gerechtfertigt. Man muss nur das eine dabei nicht vergessen, dass die älteren Vertreter beider sich in der That einander nähern und sogar zusammenlaufen, und dass diese Möglichkeit vom Standpunkt der Stammesgeschichte aus mit dem Gattungsbegriff durchaus vereinbar ist. Die Trennung, die zunächst auf Grund der Verschiedenheiten im Bau der Patina vorgenommen waren, wurde, wie sich später zeigte, durch die Unterschiede im Bau der Axillaria und der Armglieder überhaupt bestätigt. Wie im Kelchbau, so nimmt *Gymnocrinus* namentlich auch im Bau der Axillaria durch eine Reihe ihm eigenthümlicher Merkmale eine selbstständigere Stellung ein, doch schliesst sich die Bildung der Axillaria an *Cyrtocrinus*, die der Patina

und des Stieles an *Sclerocrinus* an. Noch unvermittelter steht namentlich durch die ganz abnorme Verlängerung seiner *Costalia prima* die Gattung *Tetanoocrinus* da; sie schliesst sich aber jedenfalls an den letztgenannten Formenkreis an.

Die lebende Gattung *Holopus* stimmt besonders in der eigenartigen Entwicklung der Arme so vollkommen mit *Cyrtocrinus* überein, dass man in alleiniger Hinsicht auf diese Organe eine generische Trennung beider kaum rechtfertigen könnte. Andererseits liegt die Verkürzung des Stieles bis zur festen Anwachsung der Patina am Boden durchaus in der Entwicklungsrichtung, welche bei *Cyrtocrinus* schon klar zum Ausdruck kommt. Wir müssen also, da die Organe, die wir von beiden Gattungen kennen, in engster Beziehung zu einander und in scharfem Gegensatz zu anderen Crinoiden stehen, annehmen, dass sich *Holopus* an *Cyrtocrinus* unmittelbar anschliesst. Der Unterschied in der geographischen Verbreitung beider Gattungen fand in geologischen Ursachen eine naheliegende Erklärung. Die Frage, ob unvollkommen bekannte Reste, wie *Cyathidium holopus*, als Vorfahren bzw. nahe Verwandte von *Holopus* zu betrachten seien, musste zunächst noch eine offene Frage bleiben. Ebenso liess sich die Zugehörigkeit von unserem neuen Genus *Tormocrinus* zu den Holopocriniden noch nicht mit Sicherheit feststellen.

VI. Die phyletische Stellung der Familie der Holopocriniden.

Die Frage nach der systematischen Stellung der hier in eine Familie zusammengefassten Formen ist theils von paläontologischer, theils von geologischer Seite beleuchtet worden, je nachdem es sich um eine Besprechung der Eugeniocriniden oder *Holopus* handelte. Um das früher Gesagte nicht zu wiederholen, sei hier nur Folgendes hervorgehoben. Nachdem bereits GOLDFUSS die Gattung *Eugeniocrinus* neben *Encrinus*, *Pentacrinus* und *Solanocrinus* aufgeführt und BEYRICH nachgewiesen hatte, dass der Verlauf der Axialkanäle bei *Eugeniocrinus* derselbe sei wie bei den genannten Gattungen, ist von paläontologischer Seite die systematische Stellung der Eugeniocriniden bis in die letzte Zeit nie verkannt worden. Man hat sie als eine Familie betrachtet, welche etwa den Encriniden, Pentacriniden und Apioocriniden gleichwerthig gegenüber steht, sich aber mit jenen einem grösseren Ganzen unterordnet, welches allerdings in sehr verschiedener und sehr verbesserungswürdiger Form und Fassung als *Articulata* (JOH. MÜLLER) oder als *Neocrinoidea* (WACHSMUTH u. SPRINGER) bezeichnet wurde.

Ganz anders entwickelte sich die Frage nach der systematischen Stellung von *Holopus*. Nachdem das zuerst gefundene viertheilige Exemplar von *Holopus Rangii* zu mehrfacher Missdeutung Veranlassung gegeben hatte, machte F. RÖMER die Form später zum Typus einer Familie der *Holopocrinidae*. Später sprach v. QUENSTEDT die Ansicht aus, dass die Form am meisten an die *Comatula*-Familie erinnere; aber die Gründe, worauf er diese Annahme basirte, sind später von CARPENTER als irrthümlich bzw. irrelevant erkannt worden. v. QUENSTEDT hatte ausserdem als möglich hingestellt, dass *Holopus* den jugendlichen Entwicklungszustand eines anderen Crinoiden repräsentiren könne, eine Ansicht, die durch die nun bekannte Entwicklungsgeschichte dieser Gattung direct widerlegt ist. Es ist nicht uninteressant, dass seiner Zeit J. S. MILLER dieselbe Möglichkeit für *Eugeniocrinus caryophyllatus* betont hatte¹⁾. Von den späteren Autoren, und namentlich von CARPENTER²⁾, auf dessen eingehende Darstellung der historischen Entwicklung der Ansichten ich hier verweisen möchte, wurde die Frage insofern einseitig behandelt, als man immer nur die Beziehungen von *Holopus* zu den festgewachsenen und deshalb unregelmässig ausgebildeten Formen erörterte und zur Grundlage der Systematik machte.

In neuester Zeit³⁾ traten WACHSMUTH und SPRINGER mit einer anderen Ansicht über die systematische Stellung unseres Formenkreises hervor, indem sie *Holopus Rangii* zusammen mit *Hyocrinus* und *Bathyocrinus* ihren *Fistulata larviformia* unterordneten und also mit Gattungen wie *Haplocrinus*, *Symbathocrinus*, *Phinocrinus*, *Pisocrinus*, *Triacrinus*, *Cupressocrinus*, *Gasterocoma* u. a. in nahe verwandtschaftliche Beziehung brachten. Ueber die natürliche Zusammengehörigkeit dieser paläozoischen Formen will ich mir zunächst kein Urtheil erlauben; dass aber eine Form wie *Holopus* sich neben jenen alten Typen höchst fremdartig ausnimmt, bedarf wohl kaum eines Hinweises. Man vergegenwärtige sich von den besser bekannten Formen, z. B. die fünf peitschenförmigen, aus langen Gliedern bestehenden Arme von *Pisocrinus*, den Consolidations-Apparat und die fünf ganz eigenartigen Arme von *Cupressocrinus*, die Kelchdecke und die Abgliederung der unten geschlossenen Arme bei *Gasterocoma*. Da nun ein Vergleich derselben mit den entsprechenden Organen von

¹⁾ J. S. MILLER. A Natural History of the Crinoidea or lily-shaped animals, with Observations on the Genera Asteria, Euryale, Comatula, Marsupites, Bristol 1821, p. 113.

²⁾ CARPENTER. Rep. on the Crinoidea, p. 211—217.

³⁾ Proc. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia (1888) 1889, p. 360.

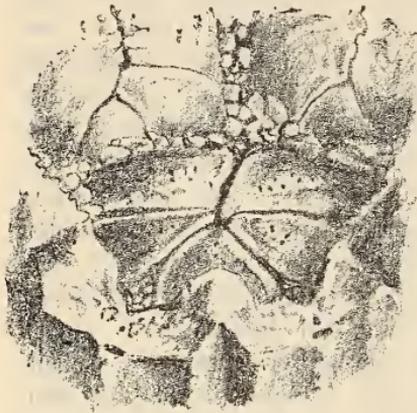
Holopus ausserordentliche Verschiedenheiten zeigt, so würde man doch wenigstens erwarten dürfen, dass die beiderlei Typen in sonstigen Merkmalen eine auffallende Uebereinstimmung zeigen. Statt dessen finden wir auch in der allgemeinen Körperform die tiefgreifendsten Unterschiede. Die genannten paläozoischen Gattungen sind alle gestielt — *Holopus* ist ungestielt; keine der genannten paläozoischen Formen hat einrollbare Arme — bei *Holopus* ist das Einrollungsvermögen derselben ausserordentlich vollkommen entwickelt; jene paläozoischen Gattungen besitzen alle wohl entwickelte Basalia — bei *Holopus* fehlen dieselben vollständig. Wenn WACHSMUTH und SPRINGER hierbei von der Ansicht ausgingen, dass *Holopus* wie *Hyocrinus* und *Bathyrinus* einen monocyclischen Basalkranz besitze, so ist dies nach den älteren Beobachtungen BEYRICH's, v. ZITTEL's und BATHER's sehr auffallend und bedarf nach der hier bereits gegebenen Darstellung keiner nochmaligen Widerlegung. Auch bei dem jüngsten bisher bekannten Entwicklungsstadium von *Holopus* ist, wie wir sehen, von Basalien nichts zu bemerken. Dass *Holopus* freilich in noch früheren Stadien Basalia besessen habe, ist nach Analogie der Entwicklung von *Comatula* sehr wahrscheinlich. Es ist aber dann nach der gleichen Analogie ebenso wahrscheinlich, dass *Holopus* wie *Comatula* zwei Basalkränze besass, also nicht monocyclisch war, wie es die genannten *Larviformia* sein sollen.

Es bleibt bei *Holopus* sonach wirklich nur ein einiges Merkmal übrig, welches mit der Organisation jener *Larviformia* W. u. Sp. allenfalls in Beziehung zu bringen ist, nämlich der Bau der Kelchdecke, auf welchen auch WACHSMUTH und SPRINGER zur Begründung ihrer Auffassung den Hauptwerth zu legen scheinen. Denn eine Uebereinstimmung hinsichtlich der monocyclischen Basis wäre doch, auch wenn sie zutreffend wäre, was nicht der Fall ist, ein unwesentliches Merkmal, da es auch von zahlreichen anderen paläozoischen Crinoiden getheilt wird; es würde also in keiner Weise die Zugehörigkeit von *Holopus* gerade zu den *Larviformia* bewiesen haben.

Wenden wir uns also nun zu dem Bau der Kelchdecke und prüfen wir dessen systematische Bedeutung. Zunächst geben WACHSMUTH und SPRINGER selbst zu, dass die 5 Oralplatten, welche bei *Holopus* interradianal den Mund umstehen, durch eine Zone kleinerer Randplättchen umgeben werden, während sie bei den Haplocriniden und Symbathocriniden allein die Leibeshöhle bedecken und unmittelbar an den Radialien anliegen. In diesem letzteren Punkte soll sich *Holopus* an die Gasterocomiden anschliessen. Nun zeigen allerdings die Gasterocomiden kleinere

Randplättchen, aber doch keineswegs deutliche Oralplatten wie *Holopus* und die Haplocriniden. Dort hinkt der Vergleich auf dem einen, hier auf dem anderen Beine; er ist mit einem Wort undurchführbar.

Figur 25.



Gesetzt nun aber den Fall, *Holopus* stimme in dem Bau der Kelchdecke, die in Textfigur 25 nach CARPENTER copirt ist, mit jenen paläozoischen Formen überein, würde sich daraus eine nahe phyletische Beziehung beider ergeben? Ich sehe hierzu keinen zwingenden Grund.

Man kann unter den lebenden Crinoiden kaum drei verschiedenere Typen herausfinden als die drei Gattungen *Holopus*, *Hyocrinus* und *Thaumatocrinus*, und doch stimmen alle drei gerade in dem Bau der Kelchdecke überein. Hätte die Ausbildung dieses Organes einen primären systematischen Werth, so müssten wir gerade die verschiedenartigsten Formen auf Grund desselben im System irgendwie vereinigen.

Aber auch diejenigen Formen, die sich von den bisher besprochenen im Bau der Kelchdecke am weitesten entfernen, die Pentacriniden und Comatuliden machen ein ziemlich lang andauerndes Entwicklungsstadium durch, in welchem sie genau den Typus der Haplocriniden reproduciren. Dass auch WACHSMUTH und SPRINGER dem Besitz von Oralplatten nicht immer einen Ausschlag gebenden Werth zumessen, beweisen sie damit¹⁾, dass sie den lebenden *Thaumatocrinus*, der kräftige Oralplatten besitzt, zu ihren *Articulata* (*Articulosa* mihi) stellen, die nach den bisherigen Untersuchungen einen recht abweichenden Bau der Kelchdecke besitzen²⁾. Aus alledem geht doch zur Genüge hervor, dass man dem Vorhandensein von Oralplatten in systematischer Hinsicht nicht den primären und Ausschlag gebenden Werth beimessen kann, den man vielfach darin zu finden glaubte. Dass aber gar wegen einer höchst unvollständigen Aehnlichkeit dieses

¹⁾ Discovery of the Ventral Structure of *Taxocrinus* and *Haplocrinus*, and consequent Modifications in the Classification of the *Crinoidea*. (Proc. Nat. Sc., Philadelphia 1888, p. 360.)

²⁾ Vergl. JAEKEL. Ueber Kelchdecken von Crinoiden etc. Sitz.-Ber. der Gesellschaft naturforsch. Freunde, Berlin 1891, p. 12.

Organes und bei sonstiger Verschiedenheit in allen wesentlichen Punkten eine lebende Form mit einigen bereits im Palaeozoicum ausgestorbenen Gattungen in eine Familie gehören soll, das wird wohl nur wenigen Beurtheilern der Crinoiden einleuchtend erscheinen. Wie ich glaube, geht aus einer vergleichenden Betrachtung der Kelchdecke der Crinoiden nur Folgendes hervor: Bei allen Formen, bei welchen bewegliche Theile der Arme an der Umgrenzung der Leibeshöhle theilnehmen, ist die Ventraldecke ebenfalls beweglich und deshalb mit kleinen Plättchen getäfelt, oder ganz nackt. Bei allen Crinoiden, bei welchen die Leibeshöhle in einer fest verbundenen Kapsel, einem echten Kelch, liegt, ist die Kelchdecke unbeweglich und erhält darum gern grössere Platten, die der Ambulacralgefässe wegen mehr oder weniger regelmässig interradianal liegen.

Eine Consequenz dieser Auffassung ist, dass man nicht alle grossen Platten im Centrum der Kelchdecke a priori als homologe Oralplatten betrachten kann, und dass sich nach obigen Gesetzen die Kelchdecke secundär ändern muss, wenn sich die angegebenen primären Factoren, nämlich das Verhältniss der Leibeshöhle zu den Armen ändert. Allerdings kann diese Aenderung der secundären Merkmale langsamer fortschreiten als die der primären; sie kann hinter der letzteren zurückbleiben und deshalb gelegentlich auch eine scheinbare Anomalie aufweisen. Da die in sich bewegliche Kelchdecke gemäss des ganzen Entwicklungsganges der Crinoiden als die später erworbene und vom Typus der Echinodermen weiter entfernte Differenzirung aufzufassen ist, so finden wir Reste von Oralplatten noch in sehr beweglichen Kelchdecken z. B. bei *Taxocrinus*¹⁾. Der umgekehrte Fall, dass bei einem völlig starren Kelch die Kelchdecke sehr beweglich bliebe oder es würde, tritt naturgemäss nicht ein; wohl aber kehren Formen, deren Leibeshöhle, wie z. B. bei *Holopus*, durch Festwachsen der Patina in dieselbe wie in einen festen Kelch einsinkt, zu dem älteren Typus zurück und behalten wieder zeitlebens Oralplatten. Um eine Neuerwerbung braucht es sich in diesem Falle insofern nicht zu handeln, als nach Analogie von *Comatula* wohl auch bei *Holopus*, allerdings in sehr frühen Stadien, die Anlage solcher Oralien erfolgen mag. Der Besitz der Oralien würde also bei *Holopus* nur als ein Perenniren embryonaler Eigenthümlichkeiten aufzufassen sein.

Einige Punkte würden bei den Differenzirungen der Kelchdecke auch noch wesentlich in Frage kommen, nämlich die Lebens-

¹⁾ Vergl. WACHSMUTH u. SPRINGER, l. c., t. 18, f. 1 e.

weise und im Besonderen der mehr oder weniger massive und kompakte Bau des ganzen Crinoids. Eine Riffform, der durch ihren Standort verhältnissmässig viel kohlenaurer Kalk zur Verfügung steht, schafft sich im Ganzen einen kompakten Körper, der den Fährlichkeiten des Standortes Rechnung trägt. Die reichere Aufnahme von kohlenaurer Kalk auf der einen und der grössere Schutz der Weichtheile auf der anderen Seite werden hier die Bildung kräftiger Ventralplatten sehr begünstigen. Bei anderen Articulaten, die unter entgegengesetzten Lebensbedingungen leben und einen zierlichen gegliederten Bau haben, wie *Antedon*, *Actinometra* und z. Th. auch *Pentacrinus*, wird die Verkalkung der Kelchdecke rückgebildet. Andererseits haben *Hyocrinus* und die sich ihnen jedenfalls sehr nahe anschliessende Gattung *Saccocoma*, bei denen die seitliche Umgrenzung der Leibeshöhle einen festen Kelch darstellt, und die sich jedenfalls nicht an die Articulaten, sondern an ältere Crinoiden-Typen anschliessen, grosse aber ihrem zierlichen Bau entsprechend dünne Oralien.

Nach alledem halte ich die Zuthellung von *Holopus* zu den *Larviformia* für unhaltbar und sehe andererseits im Bau der Kelchdecke keinen Grund, diese Gattung nicht zu den Articulaten zu stellen.

Die gemeinsamen Beziehungen von *Holopus* und den Eugeniocriniden zu anderen Familien sind meines Wissens niemals hervorgehoben und systematisch verwerthet worden.

Vergleicht man die Organisation, und zwar speciell den in systematischer Beziehung wichtigsten Bau des Kelches der Holopocriniden mit den übrigen Articulaten, so ergibt sich, dass in einem Merkmal alle Holopocriniden übereinstimmen und zugleich allen Crinoiden gegenüberstehen, darin nämlich, dass bei ihnen die Basalia morphologisch nicht mehr nachweisbar sind. Gehen wir also von diesem als dem durchgreifendsten Merkmal aus, und vergleichen wir darauf hin die Holopocriniden mit den Articulaten, die in Encriniden, Apiocriniden, Pentacriniden und Comatuliden zerfallen würden.

Der untere Basalkranz, der bei den Poteriocriniden noch wohl entwickelt ist, ist zwar bei den Encriniden, wie BEYRICH¹⁾ nachgewiesen hat, noch vorhanden, aber bereits sehr rudimentär und äusserlich nicht mehr sichtbar (vergl. Textfig. 26, 2, p. 668). Bei den jüngeren Familien ist er ganz verschwunden, nur bei *Müllericrinus* und *Extracrinus* sind von CARPENTER²⁾ noch Spuren

¹⁾ Die Crinoiden des Muschelkalks.

²⁾ CARPENTER. On some new or little known Jurassic Crinoids. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXXVIII, p. 31—33, t. 1, f. 6—8.

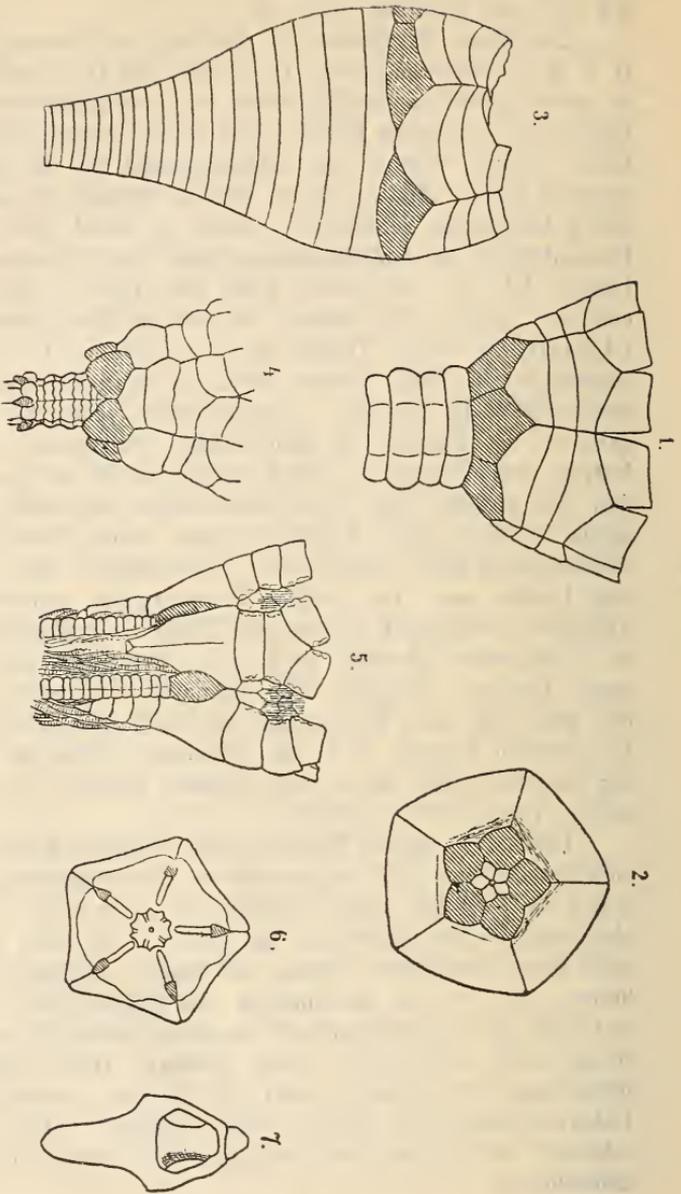
desselben nachgewiesen. In der Ontogenie von *Comatula* finden wir ihn aber ebenfalls noch vor.

Der obere Basalkranz ist bei den der Gattung *Dadocrinus* H. v. M. zugetheilten Arten, *D. gracilis* und *D. Kunischii*, noch so zu sagen typisch ausgebildet, indem er einen geschlossenen, äusserlich sofort sichtbaren Kranz bildet (vergl. Textfig. 26, 1, p. 668). Dieser Typus, welcher den Ausgangspunkt für die jüngeren Verwandten bilden könnte, findet sich bei diesen in zwei verschiedenen Richtungen modificirt. Hand in Hand geht damit eine Concentration der Kalkablagerung nach dem dorsalen oder abactinalen Pol zu. In einem Falle nun rücken die Basalia aus einander, indem sich zugleich die oberen Stielglieder verbreitern (*Apiocrinidae*; vergl. Textfig. 26, 3, p. 668). Im anderen entgegengesetzten Falle breiten sich die Radialia prima aus und überwachsen die Basalia. Unvollkommen sehen wir diesen Vorgang in der Familie der Encriniden, vollkommen und bis zum Extrem durchgeführt bei den Eugeniocriniden, bei denen schliesslich jede äussere Spur jenes Basalkranzes innerhalb der Costalia prima verloren geht. Zwischen diesen beiden divergirenden Entwicklungsrichtungen füllen die Pentacrinen und Comatuliden jede Lücke aus. Bei einigen Pentacrinen schliesst sich das Verhalten unmittelbar an das von *Dadocrinus Kunischii* an. z. B. bei *Cainocrinus Andreae* DE LORIO, bei *Pentacrinus sigmaringensis* QUENST. und bei dem lebenden *Pentacrinus naresianus*, der noch sehr viele Beziehungen zu *Dadocrinus Kunischii* bietet. Bei anderen Formen, z. B. bei *Metacrinus Moseleyi* CARP. treten die Basalia kräftig hervor und erinnern dadurch an *Millericrinus* (vergl. Textfig. 26, 4, p. 668).

Bei der liasischen Pentacrinen - Gattung *Extracrinus* zeigt sich bereits eine sehr ausgesprochene Ueberwachsung der Basalia durch die Costalia (vergl. Textfig. 26, 5, p. 668). Dieselbe ist aber insofern unvollkommen, als sich die Costalia nur einseitig nach unten ausdehnen, indem sie lange, zapfenartige Fortsätze bilden, die sich in die Furchen des fünftheiligen Stieles legen und sich, um der Beweglichkeit desselben keinen Eintrag zu thun, selbst wieder in mehrere Stücke gliedern. Diese eigenartige Differenzirung der Costalia prima ist für den ganzen Process der Ueberwucherung der Basalia sehr instructiv. Die letzteren erscheinen bei *Extracrinus* zwischen den grossen Costalien sehr unbedeutend.

Am klarsten zeigen den Ueberwucherungsprocess die Comatuliden, deren Verhalten uns unmittelbar den Schlüssel zum Verständniss der homologen Erscheinungen bei den Holopocrinen

Figur 26.



Übersicht über die Veränderungen des oberen Basalkranzes in der Familie der Articulaten. Die Basalia sind mit schrägen Strichen schraffirt. Die Figuren sind etwa auf den gleichen Umfang verschieden

stark vergrössert.

1. *Dadorivius Kautschii*. 2. *Eucerinus likiformis*. 3. *Apicorivius elegans*. 4. *Metacrinus Moseleyi*.
 5. *Eucerinus fossilis*. 6. *Achmonebra*. 7. Ein einzelnes Basale von *Achmonebra*, isolirt und stärker vergrössert.

bietet. Hier ist erstens die Art der Reduction der Basalia dieselbe wie bei den Holopocriniden, indem sich die Costalia prima gleichmässig ausdehnen und die Basalia nach innen drängen; und

zweitens lässt sich der Process selbst hier in allen Stadien verfolgen. *Solanocrinus* aus dem Malm steht in dem genannten Punkte etwa auf dem Stadium der meisten lebenden Pentacriniden (vergl. Taf. XLIII. Fig. 3 d); die Basalia sind leistenförmig geworden und treten nur mit ihrer kleinen dreieckigen Aussenfläche seitlich unter den Costalien hervor (Fig. 3 e). Bei jüngeren Comatuliden sind diese Leisten von aussen nicht mehr sichtbar, sondern nur noch durch Entfernung des Cirren tragenden Centrodorsale über diesem als sogenannte Rosette nachweisbar. In einzelnen Fällen, namentlich bei *Actinometra*, sind die Basalia auf eigenthümlich deformirte kleine Stücke reducirt (vergl. Textfig. 26, 6 u. 7, p. 668).

Man findet also bei den Comatuliden dieselbe Differenzirung im Kelchbau wie bei den Holopocriniden, und der ganze Unterschied beider Familien besteht in dieser Hinsicht nur darin, dass bei den Holopocriniden jene Reduction der Basalia bereits im oberen Jura abgeschlossen war, während sie bei den Comatuliden noch bis zur Gegenwart andauert ohne ihren definitiven Abschluss gefunden zu haben. Der letztere wurde jedenfalls bei den Holopocriniden dadurch beschleunigt, dass diese als Riffformen durch reichere Kalkzufuhr und Anpassung an die Lebensweise compakter und massiger wurden, während bei den Comatuliden nur die ererbte Tendenz zur Vereinfachung des Kelchbaues, nicht aber jene von aussen hinzutretenden Factoren auf den Organismus einwirkten.

Da, wie wir in früheren Capiteln sahen, der Bau der übrigen Organe der Holopocriniden kein exceptionelles Verhalten zeigt, sondern im besten Einklang mit anderen Articulaten steht, so können wir nun unsere Betrachtungen über die systematische Stellung unserer Familie dahin zusammenfassen, dass die Holopocriniden eine im Dogger auftretende und bis zur Gegenwart lebende Familie der Articulaten bilden und naturgemäss neben Pentacriniden und Comatuliden einzureihen sind.

Nachtrag.

Ein mir soeben aus Stuttgart von Herrn Dr. EB. FRAAS zugesandtes Material jurassischer Crinoiden setzt mich noch rechtzeitig in den Stand, obigen Besprechungen einige ergänzende Zusätze anzufügen.

Eine Patina von *Sclerocrinus cidaris* QUENST. sp. trägt noch auf einer etwas unregelmässig eingesenkten Gelenkfläche die Co-

stalia II und III. Dieselben sind ganz fest mit einander verschmolzen, zeigen aber noch deutlich die Verwachsungsnaht. Das obere Costale trägt die beiden abgeschrägten Gelenkflächen für die Arme. In der Form und dem Bau der Gelenkflächen schliesst sich dieses Stück unmittelbar an die isolirten Axillarstücke (Taf. XXXVIII. Fig. 1) an, welche oben zu *Sclerocrinus strambergensis* gestellt wurden. Besagtes Stück der Stuttgarter Sammlung bestätigt sonach die diesbezüglichen Annahmen, welche pag. 624 über die Organisation von *Sclerocrinus* aufgestellt wurden. Es ist ferner insofern bemerkenswerth, als es beweist, dass auch bei *Sclerocrinus* die Verschmelzung des Costale II und III im unteren Malm noch nicht zum Abschluss gekommen war. Die Gestalt des Costale II lässt sich an diesem Stück nicht genauer feststellen, da dasselbe in Folge der Verzerrung der Patina selbst abnorm ausgebildet ist, während das darüber liegende Axillare hierdurch nicht mehr beeinflusst wurde.

Ein Exemplar von *Sclerocrinus compressus* GOLDF. sp. zeigt deutlich die charakteristische Biegung der Nähte an der Patina, welche bisher nur bei *Gymnocrinus* und *Holopus* zu beobachten war und pag. 632 ausführlich besprochen wurde. Hierdurch erhält diese Erscheinung noch weitere Tragweite für die Familie.

Inhalt.

	Seite.
Vorwort	557
I. Die Literatur über Holopocriniden	558
II. Charakteristik der Familie	564
1. Definition, Umfang und Benennung der Familie	564
2. Die geologische Verbreitung und das besondere Vorkommen	567
3. Der äussere Habitus der Formen	572
4. Der morphologische Bau der einzelnen Theile	573
a. Die Patina	573
b. Die Arme	579
c. Der Stiel	591
5. Die Mikrostructur	592
6. Die Lebensweise	594
7. Die ontogenetische Entwicklung	595
III. Beschreibung der unterschiedenen Gattungen. — Die Principien der Abtrennung	598
<i>Cyrtocrinus</i> nov. gen.	602
<i>Holopus</i> D'ORB.	612
<i>Sclerocrinus</i> nov. gen.	621
<i>Tetanoocrinus</i> nov. gen.	628
<i>Gymnoocrinus</i> (DE LOR.)	630
<i>Eugeniocrinus</i> MILL.	640
<i>Phylloocrinus</i> D'ORB.	651
<i>Tormocrinus</i> nov. gen.	657
IV. Bemerkungen über <i>Tetracrinus</i> und die sogenannten Eugeniocriniden aus dem Lias	658
V. Die Beziehungen der Gattungen zu einander	659
VI. Die phyletische Stellung der Familie	661
Nachtrag	669

Vorbemerkungen zu Tafel XXXIV—XLIII.

Auf allen Tafeln sind unter a die Exemplare in natürlicher Grösse, sonst etwa fünftach vergrössert dargestellt. Wo der Raum mangelte, ist die natürliche Grösse durch einen beistehenden Strich angegeben.

Die Original-Exemplare befinden sich, wenn nichts anderes bemerkt wird, in der paläontologischen Sammlung des königl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Erklärung der Tafel XXXIV.

Figur 1—8. *Cyrtocrinus nutans* GOLDF. sp. aus dem unteren Malm des schwäbisch-fränkischen Jura (Streitberg).

Fig. 1 Patina mit Stiel, von der Seite gesehen.

Fig. 2 zweites und drittes Costale. b von innen, c von der Seite.

Fig. 3 Axillare (verschmolzenes zweites und drittes Costale). b von innen, c von oben gesehen.

Fig. 4 Axillare von unregelmässiger Form mit verlängertem Seitenflügel. b von innen, c von der Seite, d von oben.

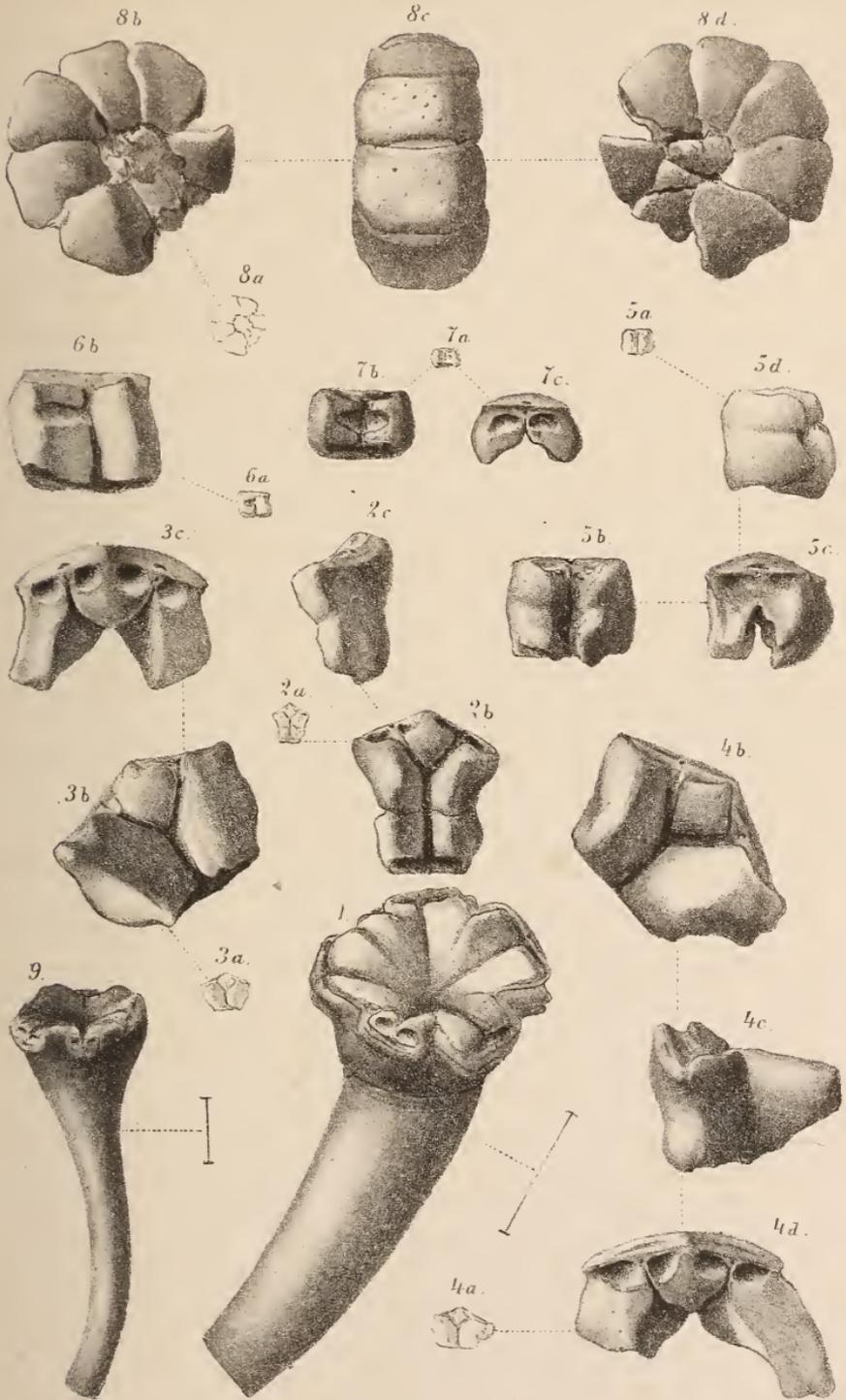
Fig. 5 Dicostale. b von innen, c von oben, d von der Seite.

Fig. 6 ein etwas verzerres Dicostale, von innen.

Fig. 7 ein oberes Dicostale. b von innen, c von oben.

Fig. 8 ein zusammengerollter Arm. b von der einen, d von der anderen Seite, c vom Rücken gesehen. — Das Original befindet sich in der kgl. bair. Staats-Sammlung zu München.

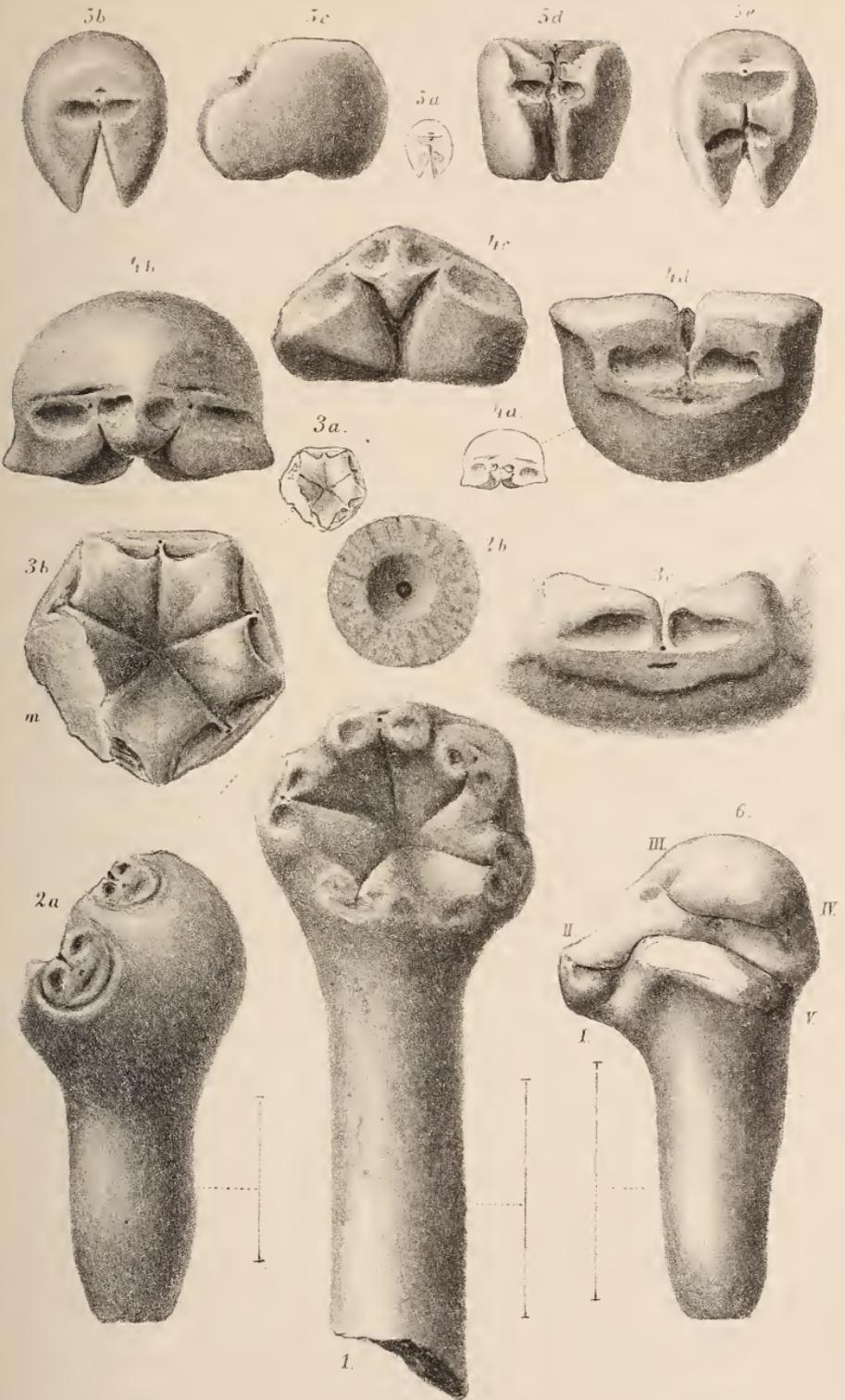
Figur 9. *Cyrtocrinus nutans* var. *tenuis*. Patina mit Stiel, von der Seite. Fundort unbekannt.



Erklärung der Tafel XXXV.

Figur 1—6. *Cyrtocrinus Thersites* JÄKEL, aus dem unteren Neocom von Stramberg.

- Fig. 1 Patina mit Stiel von der Seite, die Patina von innen gesehen.
- Fig. 2a Patina mit Stiel, beide von der Seite gesehen, b die untere Articulationsfläche des Stieles.
- Fig. 3 eine Patina, von welcher der Stiel bei m abgebrochen ist. a von innen gesehen, b eine Gelenkfläche von der Seite in stärkerer Vergrößerung.
- Fig. 4 ein Axillare (verschmolzenes zweites und drittes Costale). b von oben mit den zwei Gelenkflächen für die Dicostalien, c von innen, d von unten die Gelenkfläche gegen die Patina zeigend.
- Fig. 5 ein Dicostale. b von unten, c von der Seite, d von innen, e von oben.
- Fig. 6 ein verkrüppeltes Exemplar; die undeutlichen Gelenkflächen mit römischen Zahlen bezeichnet. — Das Original befindet sich in der kgl. bair. Staats-Sammlung zu München und stammt aus grauen Neocom-Mergeln von Stramberg.
-



1877

The first of the year was a very dry one, and the crops were much injured. The weather was very hot, and the ground was very hard. The crops were much injured, and the yield was very small. The weather was very hot, and the ground was very hard. The crops were much injured, and the yield was very small.

Erklärung der Tafel XXXVI.

Figur 1—4. *Cyrtocrinus granulatus* JÄKEL.

Fig. 1 Patina mit Stiel. b auf die Innenseite, c auf die Aussenseite der Patina gesehen.

Fig. 2 ein anderes Exemplar der gleichen Art, ebenfalls Patina und Stiel vorstellend.

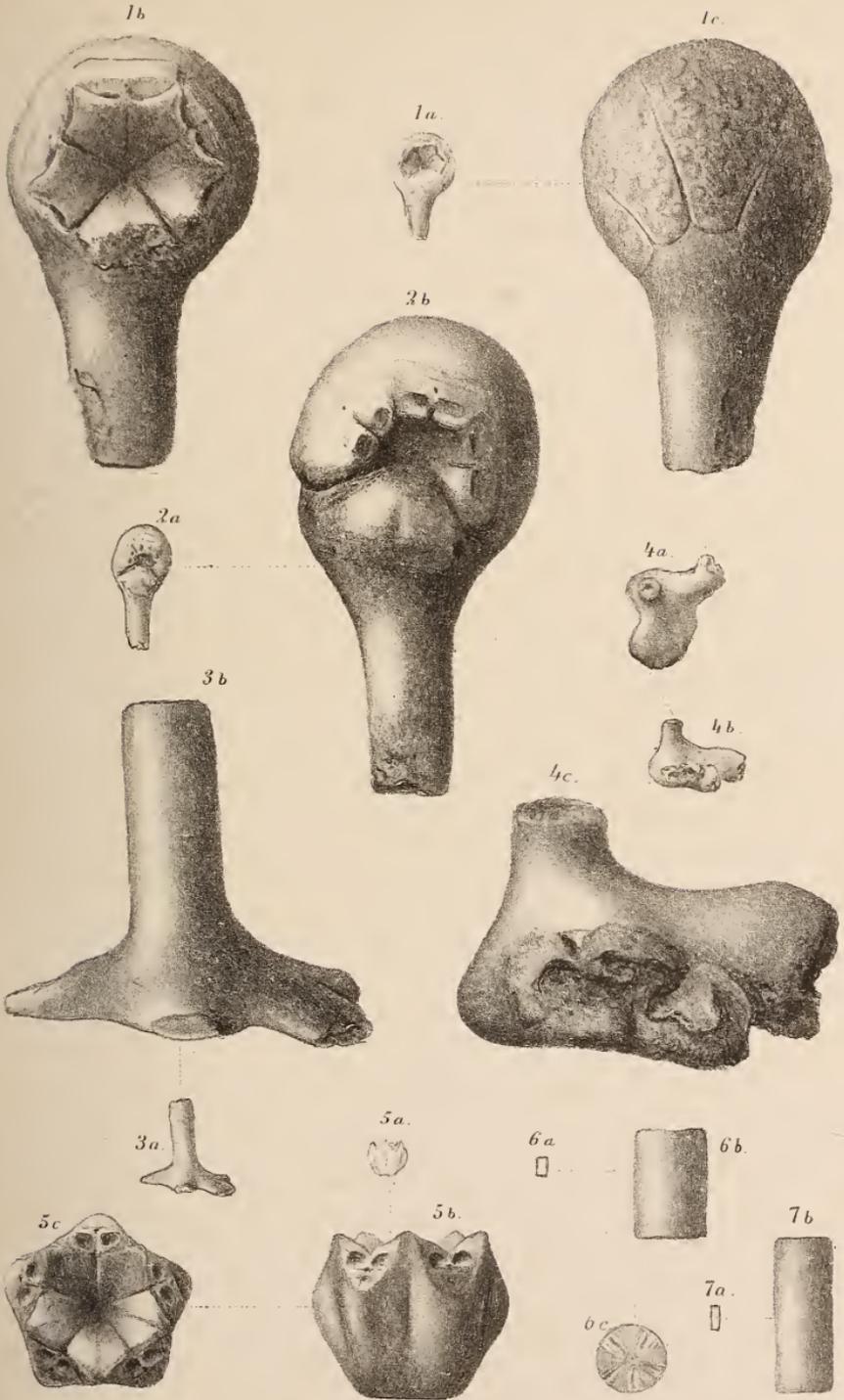
Fig. 3 eine Wurzel mit dem cylindrischen Stumpf zum Ansatz des Stieles und ausgebreiteter Basis.

Fig. 4 eine andere Wurzel mit kürzerem Stumpf und zusammengefalteter Basis.

Figur 5. *Phyllocrinus intermedius* JÄKEL. Eine Patina. b von der Seite, c von oben gesehen, aus den rothen Mergeln von Stramberg.

Figur 6 u. 7. Stielglieder, wahrscheinlich zu *Phyllocrinus* gehörig.

Fig. 6c eine Articulationsfläche, auf welcher die radialen Strahlen in der Zeichnung zu kräftig hervortreten; aus den rothen Mergeln von Stramberg.



Erklärung der Tafel XXXVII.

Figur 1—7. *Sclerocrinus strambergensis* JÄKEL, aus den rothen Neocom-Mergeln von Stramberg.

Fig. 1 eine ungewöhnlich hohe Patina. b von der Seite, c eine Gelenkfläche vergrössert.

Fig. 2 eine Patina mit einer abnorm vertieften Gelenkfläche, von oben.

Fig. 3 eine Patina mit sehr grossen Gelenkflächen, von oben.

Fig. 4 eine sehr niedrige Patina, von der Seite.

Fig. 5 eine Patina mit interradianalen Furchen an der Aussen-
seite. b von oben, c die Gelenkfläche für den Stiel.

Fig. 6 eine schwach fünfkantige Patina, von oben.

Fig. 7 eine Patina mit interradianalen Leisten an der Aussen-
seite, die an der Unterseite (b) zu Knoten anschwellen,
c von oben.

Figur 8—9. *Sclerocrinus strambergensis* var. *pentagona*, ebend-
daher.

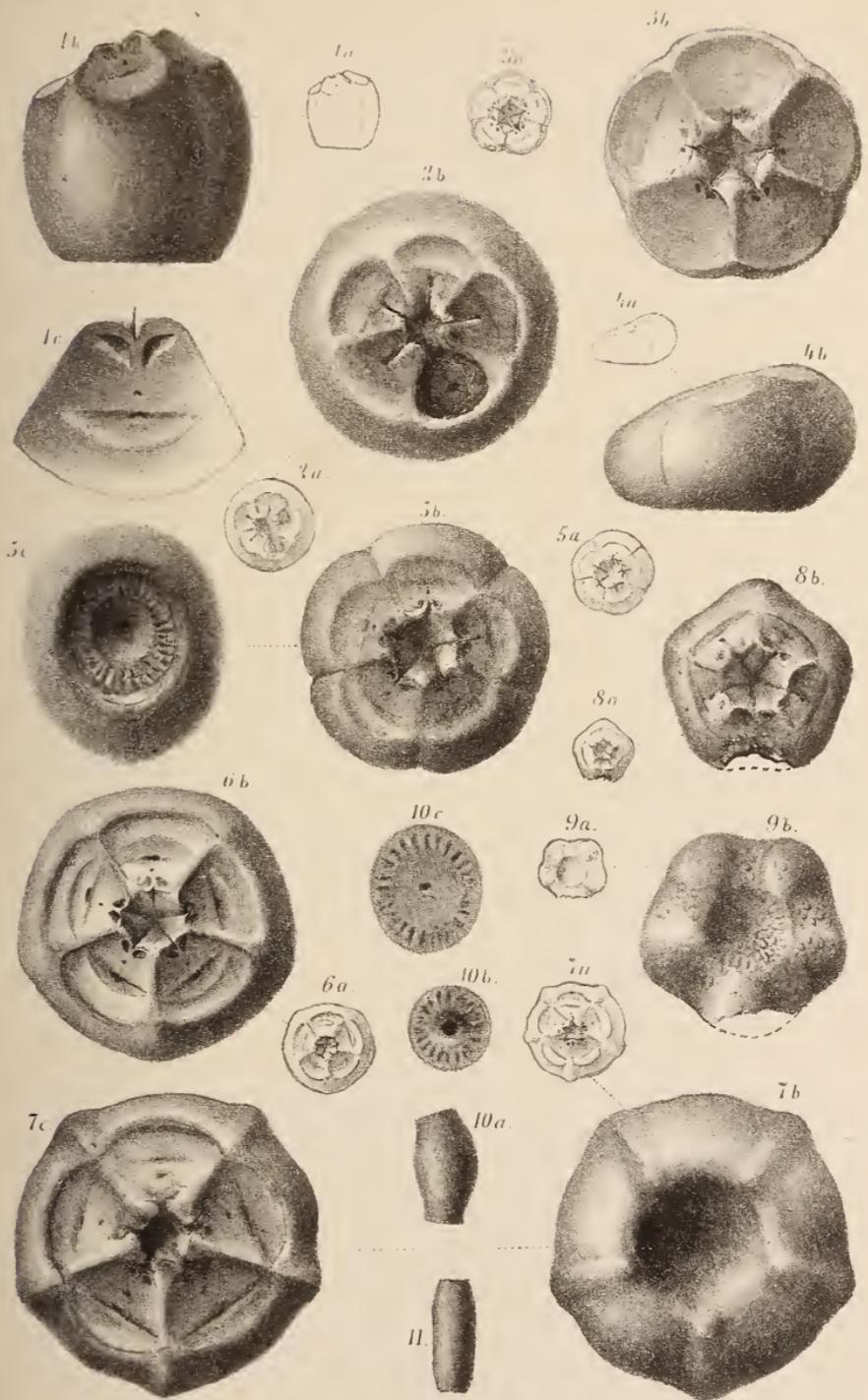
Fig. 8 eine Patina von oben.

Fig. 9 eine Patina von unten.

Figur 10—11. Stielglieder von *Sclerocrinus strambergensis*, ebend-
daher.

Fig. 10 ein Stielglied mit verdickter Mitte von der Seite.
b die untere, c die obere Gelenkfläche desselben.

Fig. 11 ein in der Mitte verdünntes Stielglied von der Seite.



Erklärung der Tafel XXXVIII.

Figur 1—5. Armglieder von *Sclerocrinus strambergensis*, aus dem unteren Neocom von Stramberg.

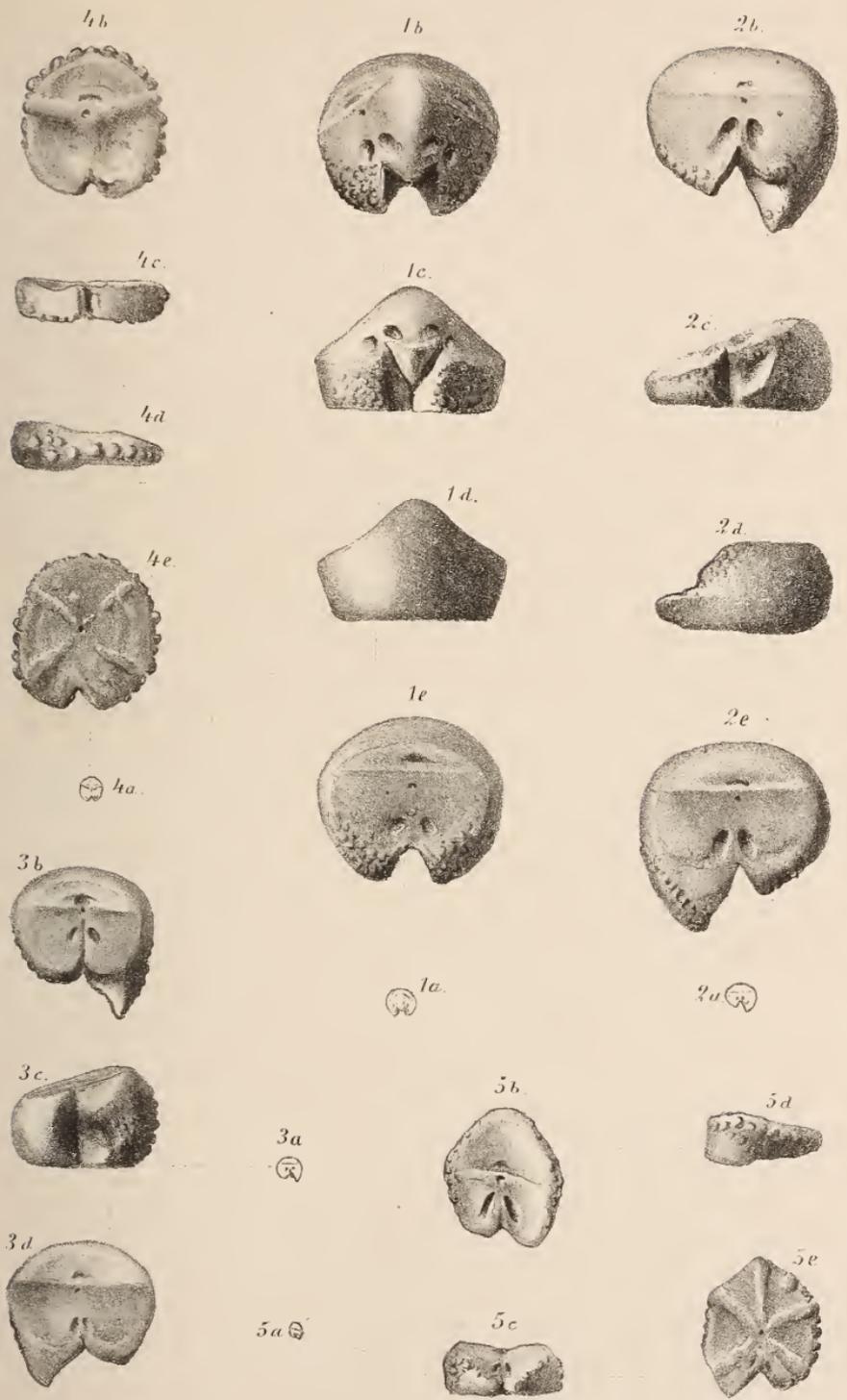
Fig. 1 ein Axillare (verschmolzenes zweites und drittes Costale). b von oben, die zwei Gelenkflächen für die Arme zeigend, c von innen, d von aussen, e von unten.

Fig. 2 ein unteres Distale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

Fig. 3 ein unteres Dicostale. b von oben, c von innen, d von unten.

Fig. 4 ein oberes Dicostale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

Fig. 5 ein oberes Dicostale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.



Erklärung der Tafel XXXIX.

Figur 1—8. *Sclerocrinus compressus* GOLDF. sp.

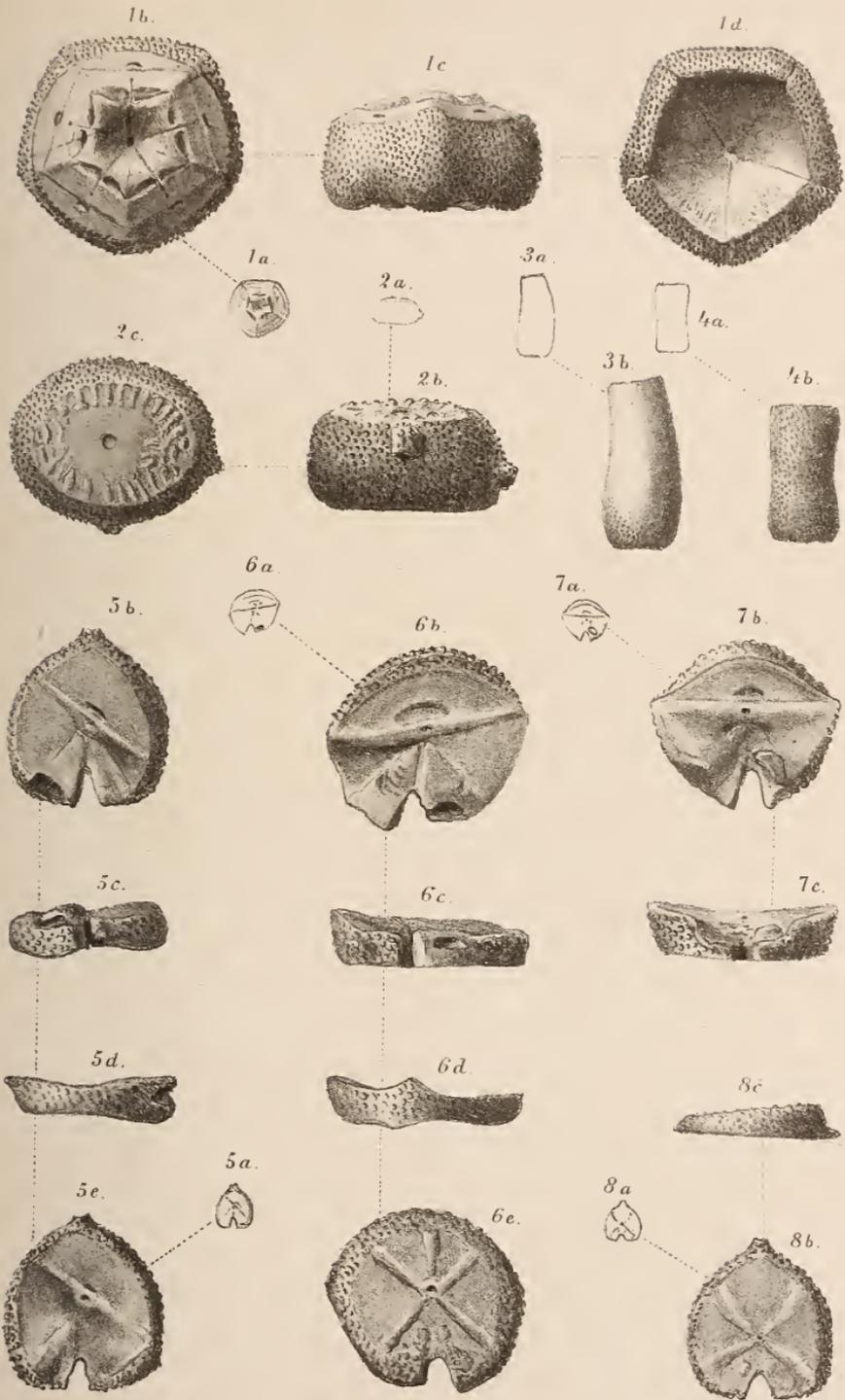
Fig. 1 eine Patina. b von oben, c von der Seite, d von unten.

Fig. 2 ein Stielglied. b von der Seite, c von einer Articulationsfläche gesehen.

Fig. 3 u. 4 zwei längere Stielglieder. b von der Seite.

Fig. 5 ein unteres Dicostale. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.

Fig. 6 u. 7 zwei der von v. QUENSTEDT zu Comatuliden gerechneten Glieder. b von oben, c von innen, d von der Seite, e von unten.



Erklärung der Tafel XL.

Figur 1—8. *Engeniocrinus caryophyllatus* SCHLOTH. sp., aus dem Oxfordien des fränkischen Jura.

Fig. 1 Patina mit vier ausitzenden Stielgliedern. b die untere Articulationsfläche.

Fig. 2 eine andere Patina von oben gesehen.

Fig. 3 ein Axillare (Costalle III). a von der Seite, b von aussen, c eine Gelenkfläche stärker vergrössert, d die untere Syzygialfläche mit Gelenkeindrücken (m).

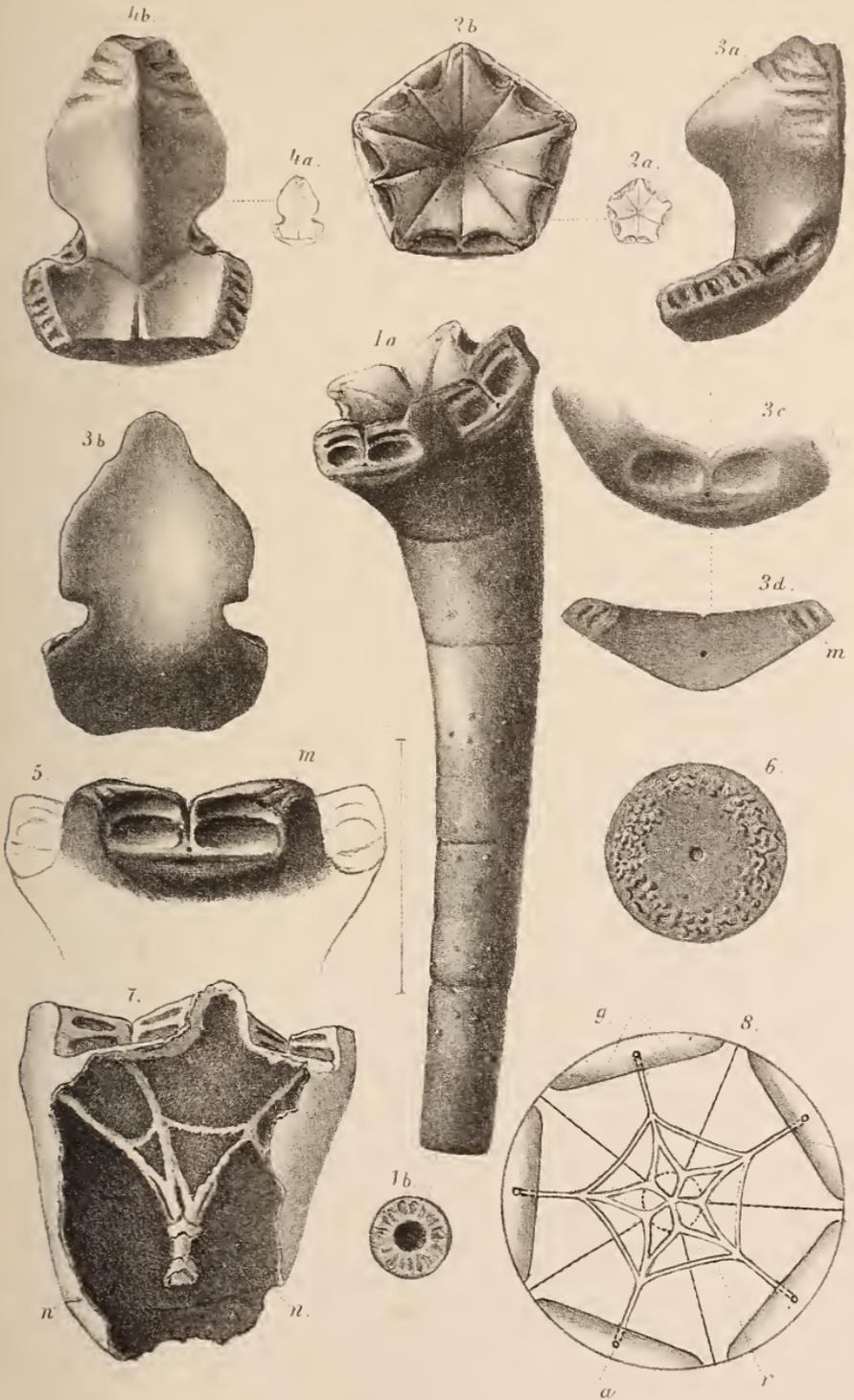
Fig. 4 ein anderes Axillare. b von innen.

Fig. 5 eine Gelenkfläche einer Patina, stärker vergrössert mit Gelenkeindrücken (m).

Fig. 6 Articulationsfläche eines Stielgliedes.

Fig. 7 eine entkalkte Patina, welche den Verlauf der verkieselten Radialkanäle mit dem Ringkanale zeigt (n die untere Grenze der Patina gegen das oberste Stielglied).

Fig. 8 Projection des Kanalsystems der Patina. a Axialkanal, r Ringkanal, g Gelenkfläche.



Erklärung der Tafel XLI.

Figur 1—7. *Engeniocrinus Zitteli* JÄKEL, aus dem unteren Neocom von Stramberg.

Fig. 1 eine Patina mit interrädial vorspringenden Kanten, von oben gesehen.

Fig. 2 eine Patina mit flachen interrädialen Einsenkungen. b von der Seite, c von unten.

Fig. 3 eine kreiselförmige Patina mit schief abgesetztem Pol.

Fig. 4 eine Patina mit interrädialen Furchen. b von der Seite, c von oben, d die Gelenkfläche für den Stiel.

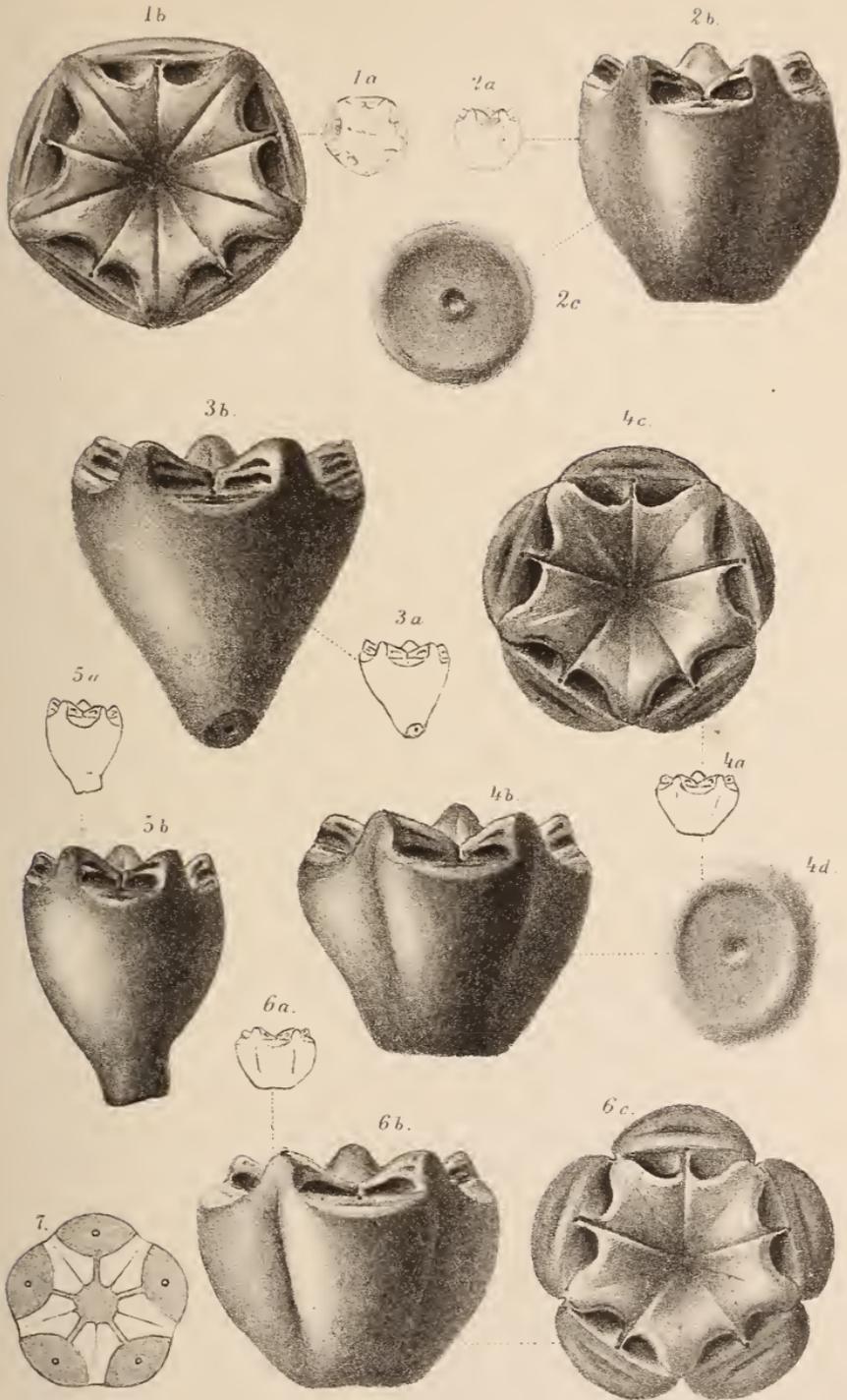
Das Original befindet sich in der Münchener Sammlung.

Fig. 5 eine Patina mit ansitzendem Stielglied.

Fig. 6 eine Patina mit tiefen interrädialen Furchen. b von der Seite, c von oben.

Das Original befindet sich in der Münchener Sammlung.

Fig. 7 Eine oben abgeschliffene Patina.



Erklärung der Tafel XLII.

Figur 1—2. *Phyllocrinus granulatus* D'ORB., von unbekanntem Fundort.

Fig. 1 eine Patina von unten.

Fig. 2 eine Patina. b von der Seite, c von unten, d eine Gelenkfläche vergrössert.

Figur 3—5. *Phyllocrinus Hoheneggeri* ZITT., aus dem unteren Neocom von Stramberg.

Fig. 3 eine Patina mit niedrigen Zapfen. b von der Seite, c von oben.

Fig. 4 eine Patina mit hohen Zapfen. b von der Seite, c von unten.

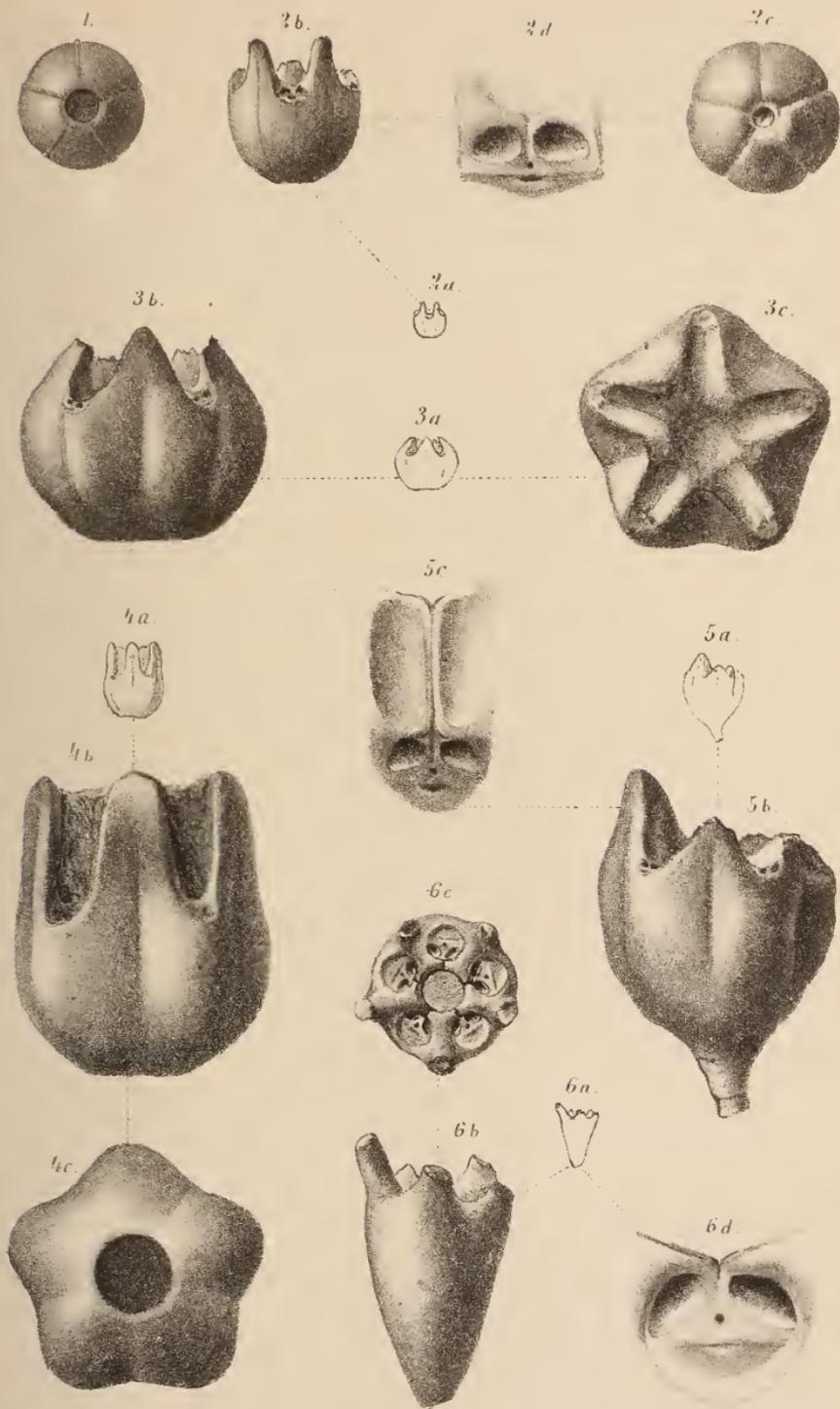
Fig. 5 eine Patina mit ansitzendem Stielfragment.

Collection A. LANGENHAN, Breslau.

Figur 6. *Tormocrinus veronensis* JÄKEL, aus dem Eocän von Verona.

b von der Seite, c von oben, d eine Gelenkfläche vergrössert.

Collection E DE NICOLIS, Verona.



Erklärung der Tafel XLIII.

Figur 1—2. *Gymnocrinus Moussoni* DES. sp., aus dem unteren Malm von Blumberg am Randen.

Fig. 1 eine Patina. b von oben. c von unten, d von der Seite, e eine Gelenkfläche stärker vergrößert.

Fig. 2 eine stark ausgehöhlte Patina, von unten.

Figur 3. *Solanoocrinus scrobiculatus* MÜNST., aus dem unteren Malm vom Böllartfelsen Eine Patina; b von oben, c von der Seite, d von unten, um die Ueberwachsung der Basalia zu zeigen.

Figur 4. Eine Patina von *Metaocrinus*, von unten gesehen. Copie nach P. H. CARPENTER.

Figur 5. *Pachyantodon Beyrichi* nov. gen. n. sp., aus der oberen Kreide Norddeutschlands.

