

Sonderabdruck aus der „Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft“  
Band 68, Jahrgang 1916, Abhandlungen Nr. 4.

---



7. Gehören die *Clypeaster* führenden Schichten  
des kilikischen Taurus wirklich der Kreide an?

VON HERRN PAUL OPPENHEIM.

Die eingehende Darstellung, welche F. FRECH<sup>1)</sup> vor kurzem in dieser Zeitschrift der Geologie und dem Gebirgsbau Kleinasiens gewidmet hat, kommt sicher, zumal in den heutigen Zeitläuften, einem allseits tief empfundenen Bedürfnisse entgegen, und es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, daß dieses umfassende Werk, welches unsere Gesellschaft so reich zu illustrieren bestrebt war, in der nächsten Zukunft von bedeutendem Einflusse sein wird bei der Erörterung aller Fragen, welche die Erkenntnis der Naturverhältnisse und damit im innigen Zusammenhange die wirtschaftliche und kulturelle Erschließung dieses zumal für Deutschland so wichtigen Gebietes ins Auge fassen. Es wird anregend wirken durch das, was es gibt, wie durch das, was es noch nicht zu gewähren imstande war. Es zeigt die Punkte, wo Fundamente liegen, die einen weiteren Ausbau gestatten; aber FRECH läßt auch die Stellen erkennen, wo diese noch nicht vorhanden und erst zu errichten sind. Vielleicht dürfte zu diesen nicht tragfähigen Gebilden auch dieses und jenes gehören, was der Verfasser selbst aufzuführen unternommen hatte. Wenn ich in den folgenden Zeilen auf derartige Punkte aufmerksam mache, so soll damit keineswegs ein Urteil dem Werke in seiner Gesamtheit gegenüber ausgesprochen, noch die gewaltige Arbeitsleistung verkannt oder verkleinert werden, von welcher es zeugt.

Auf pag. 24 ff. beschreibt FRECH die Große Tschakit-Schlucht in Kilikien und gibt hierbei auf pag. 30 und 31 Ansichten der Berge Piz Lüscher und Kessek. Von diesem letzteren schreibt er nun auf pag. 31: „Die fast 900 m hohen Wände über dem Tschakit enthüllen im oberen Teile die flache Lagerung der Oberkreide, in mittlerer Höhe schwach gefaltete und unter Winkeln von 20—40°

---

<sup>1)</sup> Geologie Kleinasiens im Bereich der Bagdadbahn. Ergebnisse eigener Reisen und palaeontologische Untersuchungen. Diese Zeitschr. 68, 1916, pag. 1 ff.

geneigte Schichten, im untersten Teil dagegen steil aufgerichtete und gefaltete Kalkmassen. Diese Lagerung beruht nicht auf einer Diskordanz der Kreide auf Paläozoikum, vielmehr besteht das ganze Profil aus Oberkreideschichten, deren Faltungsintensität somit von unten nach oben ausklingt. Die Erklärung des Phänomens führt uns gleichzeitig in das Verständnis der geologischen „Hebung“ ein.

Eine das gesamte Gebirge ergreifende Kontraktion wird in ihrer Ausgestaltung zu allgemein faltenden Vorgängen stets durch den Druck der starren, auflagernden Kreide- und Tertiärmassen gehindert werden, deren Mächtigkeit erheblich größer war als jetzt. Infolgedessen wurde nur die Basis der ganzen Gebirgsmasse gefaltet, der obere Teil aber, wie es die Schichtenfolge des Tauros tatsächlich zeigt, in toto gehoben. Das Profil beweist also, daß eine Volumenverminderung der gesamten Gebirgsmasse nur eine Faltung der Basis und eine Hebung des oberen Teiles bei scheinbar ungestörter Form von dessen Lagerung zur Folge haben kann.“

Ich muß gestehen, daß mir diese tektonische Erklärung nicht ganz verständlich ist. An und für sich sollte man doch meinen, und dies scheint mir auch die allgemeine Ansicht zu sein, daß bei tangentialen Drucke gerade die obersten Schichten am meisten gefaltet sein müssen. Es dürfte zudem wohl schwer sein, Analoga in unseren Faltengebirgen zu finden, wo doch ebenfalls meist mächtige Sedimente der Kreide und des Tertiärs vorhanden waren und mitgefaltet wurden. An und für sich erweckt die Profilansicht des Berges Kessek, wenn man von der hier wohl kaum vorhandenen Möglichkeit einer Überschiebung absieht, ganz den Eindruck einer diskordanten Auflagerung jüngerer Horizonte auf älteren, die vorher gefaltet wurden, während das Ganze dann durch vertikale Hebungen die relative Höhe über dem jetzigen Meeresspiegel erreicht haben würde. Für eine derartig einfachere Auffassung würden sich, unter der Voraussetzung, daß die annähernd horizontal gelagerten oberen Schichten etwa miocän wären, in dem benachbarten Lykien zahlreiche Analoga finden lassen, und sie würde sich wohl auch — scheint mir — dem Verfasser aufgedrängt haben, wenn er von dem wesentlich jüngeren Alter der oberen horizontal gelagerten Schichten gegenüber den sie auflagernden, mehr oder weniger steil aufgerichteten Komplexen überzeugt gewesen wäre. Nun soll aber das Ganze,

also auch die oberen Schichten, durch Fossilfunde als obere Kreide gekennzeichnet sein, und damit würde auch mein Erklärungsversuch in sich zusammenfallen. Ich kann es mir daher um so weniger versagen, die objektiven Beweise für die Kreidenatur dieser Schichten etwas näher zu betrachten, als in ihnen zum ersten Male *Clypeaster* aufgefunden sein würden, und zwar in Gestalten, welche, wie mir der Herr Verfasser zugeben wird, den bekannten *Clypeaster*-formen des Neogen zum Verwechseln ähnlich sehen.

Daß senone Kreide in der Tschakit-Schlucht vorhanden ist, scheint zweifellos; für sie bürgt schon das Vorhandensein des *Inoceramus balticus* I. БОЕХМ. (I. *Crispii* autorum, non Mantell.) Aber andererseits würde ich auf Grund des Vorhandenseins von *Clypeastern*, wie denjenigen, welche der Verfasser zeichnet, stets und ohne Zögern Miocän kartieren. Welches sind nun die Formen, welche mit diesen *Clypeastern* vereinigt auftreten?

FRECH beschreibt auf pag. 30 diese als die folgenden: „Riesige dickschalige Austern, Riffkorallen, die von Pholaden durchsetzt sind, mannigfache Zweischaler (*Panopaea*, *Cytherea*, *Spond. suberratus*, *Pecten muricatus*, *Janira*, *Protocardia*), seltene Gastropoden, riesige Seeigel (*Pygurus* und *Clypeaster*) sowie kleine *Micraster* sind die wichtigsten organischen Reste.“ Nun würde sich, selbst wenn sich unter diesen Formen typische Kreidefossilien finden würden, dadurch noch kein einwandfreier Beweis herstellen lassen, daß es sich nur um Kreide handle, und daß das Neogen gänzlich ausgeschlossen sei. Allem Anscheine nach sind diese Formen auf den Feldern und nicht im Anstehenden gesammelt, und es wären in diesem Falle zufällige Vermischungen wohl denkbar. Jedenfalls dürfte es angemessen sein, diese Formen durchzumustern und nochmals festzustellen, ob und für welches Alter sie einwandfrei zeugen.

1. Von den „riesigen dickschaligen Austern“ kommen hier zwei Arten in Frage, einmal die auf pag. 275, T. XIII, Fig. 1 a—e, beschriebene und abgebildete *Ostrea Deshayesi* COQUAND var. *Osiroides* FRECH, dann die auf pag. 294, T. XIII, Fig. 2 a—b, auf *O. Forgemolli* Coq. var. bezogene Type. Was die erstere Form anlangt, so ist für sie nach meiner Auffassung an eine irgendwie nähere Beziehung zu der *O. Osiris* ZITTEL des ägyptischen Danien nicht zu denken. Diese Auster ist, wie die Abbildung bei WANNER

beweist, die sich bei FRECH ebenfalls zum Vergleiche herangezogen findet<sup>2)</sup>, eine typische *Exogyra* mit stark nach der Seite gedrehten Wirbeln und entsprechend verzerrem Bandfelde. Es sind dies übrigens Unterschiede, welche FRECH selbst wahrgenommen hat und hervorhebt. *O. Deshayesi* COQUAND<sup>3)</sup>, übrigens auch eine *Exogyra* mit endständigem, gekrümmtem Wirbel, hat dagegen, wie ich mit FRECH angebe, „sehr deutlich ausgeprägte, regelmäßige, dachförmige Rippen“, während diese bei der Form von Kuschdjular ganz verwaschen sind und kaum auf der Oberfläche der Schale hervortreten. Die Ähnlichkeit in der Form des Schloßfeldes und der Ligamentalgrube zwischen beiden Formen besteht darin, daß sie beide ein typisches Ostreenschloß besitzen. Das sind Gattungs-, aber kaum Art-Charaktere, in deren Gemeinschaft ich keine weiteren Beziehungen erblicken kann als sie durch die gemeinschaftliche Zugehörigkeit zu derselben Gattung an und für sich bedingt sind. Ich kann also auf Grund dieser Merkmale in der Form von Kuschdjular kein Bindeglied sehen zwischen zwei an und für sich recht verschiedenen Ostreenformen. Ähnliche Austern finden sich schließlich in den meisten jüngeren Formationen und sind wohl kaum für eine von ihnen bezeichnend, solange nicht die bei der Variabilität der Formen ohnehin schwer festzustellende artliche Identität unbedingt und zweifelsfrei gesichert ist. Man könnte, sobald das Miocän als Provenienz überhaupt in Frage käme, ebensogut an die Gruppe der *O. crassicostata* Sow. und *O. excavata* DESH. denken<sup>4)</sup>. Was weiter die auf *O. Forgemolli* Coqu. var. bezogene Form anlangt, so waren die zwei dem Verfasser vorliegenden Stücke, wie er selbst des Wiederholten angibt, augenscheinlich äußerst schlecht erhalten, so daß wohl der größte Teil der für die artliche Bestimmung notwendigen Charaktere durch die Verwitterung verlorengegangen ist. FRECH schreibt selbst pag. 295: „Obwohl eine sichere Bestimmung bei unseren Exemplaren wegen der schlechten Erhaltung nicht möglich ist.“ Man könnte also diese Formen demnach bei der Erörterung unseres Themas gänzlich aus-

<sup>2)</sup> Vergl. Palaeontographica XXX, II, 1902, T. XVI, Fig. 1—4 b.

<sup>3)</sup> Vergl. „Monographie du genre Ostrea“, T. XXI, Fig. 1—2, XXIII, Fig. 1—2; XXIV, Fig. 1—3 h.

<sup>4)</sup> Vergl. M. HOERNES: „Fossile Mollusken des Wiener Beckens“ II, T. LXIX.

schalten, aber auch an die *O. crassissima* LAMK. des Neogen denken<sup>5)</sup>).

2. „Riffkorallen, die von Pholaden durchsetzt sind.“ Diese Formen werden leider im palaeontologischen Teile des Aufsatzes als zu schlecht erhalten weder besprochen noch abgebildet. Sie sind daher bei der Diskussion auszuschalten.

3. „Zweischaler.“ Von diesen werden a. a. O. zuerst aufgeführt:

a) „*Panopaeen*.“ Von diesen werden vom Verfasser selbst auf pag. 286 zwei Arten der Gosau angegeben, die Bestimmung der einen aber von einem Fragezeichen begleitet, so daß diese, die *P. frequens* ZITTEL, hier wohl als Bestimmung bei der Diskussion ausschalten kann. Hinsichtlich der andern, der *P. rustica* ZITTEL, kann ich nur darauf hinweisen, daß die Art der oberen Kreide sich in der Gestalt, der Skulptur und den Wölbungsverhältnissen durchgreifend unterscheidet. Zu diesen Panopaeen gehört wohl auch die als *Anatina* aff. *Royana* D'ORB. sp. auf pag. 285 aufgeführte und auf T. XVII, Fig. 2a—b abgebildete Form, für welche der Verfasser seine Bestimmung selbst „nur mit allem Vorbehalt angenommen“ wissen will. Von dem Wirbelschlitz von *Anatina*<sup>6)</sup> ist hier nichts zu sehen. Die Abbildung der linken Klappe der Gosau-Form in Fig. 2b a. a. O. läßt die Unterschiede mit der in Fig. 2a gegebenen rechten Klappe der Form des Taurus nur um so schärfer hervortreten. Ich sehe keinen Grund, derartige Panopaeen nicht mit der neogenen *P. Menardi* DESH. in Beziehung zu setzen<sup>7)</sup>.

b) „*Cytherea*.“ Auf Grund der rohen Steinkerne, welche dieser Gattung zugewiesen werden (vergl. pag. 282—83, T. XVI, Fig. 2—4) sind Bestimmungen von stratigraphischer Bedeutung nicht zu gewinnen. Dies scheint übrigens auch die Ansicht des Verfassers zu sein, der sich seinen eigenen Bestimmungen gegenüber a. a. O. mit der größten Vorsicht äußert und in zwei Fällen Fragezeichen, im dritten ein „aff.“ hinzufügt.

<sup>5)</sup> Vergl. M. HOERNES; a. a. O. T. 81—84.

<sup>6)</sup> CHENU: Manuel de Conchyliologie II, pag. 37: „Crochets fendus“. P. FISCHER: Manuel de Conchyliologie pag. 1168: „sommets fissurés“. ZITTEL: Palaeo-Zoologie II, pag. 129: „Wirbel durch einen feinen Schlitz gespalten“, usw.

<sup>7)</sup> Vergl. M. HOERNES, a. a. O. II, pag. 29. T. II, Fig. 1—3.

c) „*Spond. subserratus* Douv.“ Die auf die Type der Kreide im Luristan bezogene Form befindet sich bei FRECH auf T. X, Fig. 2—3, abgebildet. Eine recht bedeutende Ähnlichkeit ist zweifellos vorhanden; aber ich kenne mit DOUVILLÉ<sup>8)</sup> zahlreiche Formen aus dem Tertiär, welche ähnlich gebaut und verziert sind und für den Vergleich mit den vorliegenden Steinkernen auch in Betracht kommen könnten. So zeigt schon der rezente *Sp. gaederoopus* L. eine im Prinzip sehr ähnliche Skulptur, wie denn überhaupt Steinkerne von *Spondylus* nur in sehr weitem Rahmen für die stratigraphische Gliederung verwendet werden können.

d) „*Pecten muricatus* GOLDF.“ Es würde dies, falls sie sich bewahrheitete, eine für die Bestimmung des Alters unseres Komplexes sehr wichtige Bestimmung sein. Nun gibt F. A. RÖMER<sup>9)</sup> für den *Pecten muricatus* GOLDF. des Senonquaders von Haltern in Westfalen folgende Diagnose: „Eirund, 3/4 lang, flach gewölbt, mit 40 runden, hohen Rippen und gleichbreiten, tiefen, konkaven Zwischenräumen, welche beide von feinen (4—10) Längslinien dicht bedeckt werden; letztere werden durch eine konzentrische Streifung scharf blättrig schuppig; die Ohren sind fast gleichbreit, rechtwinkelig und gestreift; das vordere der rechten Schale ist unten glatt und halbkreisförmig ausgeschnitten.“ Von diesen Merkmalen, welche fast identisch von GOLDFUSS angegeben werden<sup>10)</sup>, findet sich kaum eins an der Type des Taurus, wie sie FRECH a. a. O., pag. 278, T. XV, Fig. 1a—c, beschreibt und abbildet. Vor allem hat diese letztere nicht 40, sondern 17—20 Hauptrippen! Ihr Byssusohr (vergl. Fig. 1c a. a. O.) ist nicht glatt<sup>11)</sup>, sondern gestreift. Von der Längsskulptur in den Zwischenräumen ist gar nichts, von derjenigen auf den Rippen selbst nicht viel wahrzunehmen. Zudem gibt

<sup>8)</sup> Vergl. H. DOUVILLÉ et DE MORGAN: „Mission scientifique en Perse“, Tome III, Etudes géologiques, Partie IV, Paléontologie Mollusques fossiles, pag. 271, T. XXXV, Fig. 8—14.

<sup>9)</sup> Vergl. „Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges“, Hannover 1840, pag. 53, Nr. 26.

<sup>10)</sup> Petrefacta Germaniae. pag. 57, T. 93 f. 9 a, b.

<sup>11)</sup> GOLDFUSS kennzeichnet die Ohren der Art als nicht gerippt, sondern nur konzentrisch gestreift. Ich nehme an, daß der Ausdruck „gestreift“ bei F. A. RÖMER (Vergl. oben) keine andere Bedeutung haben soll als bei GOLDFUSS, daß es sich in beiden Fällen nur um Anwachsringe handelt und radiale Be-rippung ausgeschlossen sein soll.

FRECH selbst im Texte noch andere Unterschiede an, welche sich auf die allgemeine Gestalt, wie auf die deutlichere Ausprägung der Rippen auf dem Steinkerne beziehen. Daß an diesen letzteren Differenzen nicht die Kleinheit der kleinasiatischen Fossilien die Ursache ist, beweist der auf Fig. 1 a a. a. O. dargestellte Steinkern, von welchem in der Tafelerklärung ausdrücklich angegeben wird, daß er in natürlicher Größe gezeichnet wurde, und der doch schon ziemlich bedeutende Dimensionen erlangt. Ich glaube nicht einmal, daß dieser Steinkern mit den beschalteten Exemplaren derselben *Pecten*-Art übereinstimmt. Von diesen erinnern die beschalteten Stücke an den neogenen *Pecten scabrellus* LAMK.; der kretazische *P. muricatus* GOLDF. liegt jedenfalls nicht vor.

e) „*Janira*.“ Wie FRECH auf pag. 279 selbst ausführt, gibt es Janiren sowohl im Lias als in der Kreide, als vom Oligozän bis zur Gegenwart. Die Gattung selbst würde also nichts beweisen. Von Arten wird nur *Janira quadricostata* Sow. aus unserem engeren Gebiete, Kuschdjular, Eminli usw. angegeben<sup>12)</sup>. Ich bin auch hier nicht überzeugt, daß es sich um die Kreideart handelt, sondern glaube, daß auch in diesem Falle eine der neogenen *Pecten*-formen in Frage kommen kann, zu deren genauer Bestimmung die vorhandenen Abbildungen nicht genügen dürften.

f) „*Protocardia*.“ Eine *Protocardia*-Art findet sich im Texte nicht näher beschrieben; dagegen wird auf T. XV, Fig. 7 a—b, eine Form dargestellt, welche *Protocardia* cf. *hillana* Sw. genannt wird und welche aus Kuschdjular stammen soll. In einer Anmerkung der Tafelerklärung wird auf ähnliche Vorkommnisse von Portugal und Kieslingswalde hingewiesen, aber hinzugefügt: „Doch sind alle diese Vorkommen wegen ungenügender Erhaltung nicht genau bestimmbar.“ Ich kann in diesem skulpturlosen Steinkernen überhaupt kaum das Genus erkennen. Möglicherweise gehört er, trotz der tief eingebuchteten Lunula, der Gattung *Cardium* an. Irgend etwas Sicheres, geschweige denn für ein Niveau Bestimmendes, scheint mir an dieser Form ebensowenig zu erkennen wie an der ebenfalls auf *Protocardia* sp. bezogenen Abbildung Nr. 8 a. a. O., welcher FRECH selbst mit der größten Reserve gegenübersteht.

g) „seltene Gastropoden.“ Als solche werden auf pag. 273 angegeben: eine *Natica* cf. *Stoddardi* HISLOR, welche

<sup>12)</sup> FRECH, a. a. O. pag. 279, T. XIV, Fig. 1—2.



allerdings nach der Abbildung auf T. XI, Fig. 6 a, b eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit der Art des Luristan besitzt, wie sie DOUVILLÉ<sup>13)</sup> zeichnet. Es scheint aber die wichtige Nabelpartie verschieden zu sein. Ferner ein *Ampullina* sp. genanntes Fragment, welches kaum bestimmbar sein dürfte, endlich eine *Pleurotomaria* cf. *indica* FORBES<sup>14)</sup> von welcher ein bis zur Mündung erhaltener Steinkern vorliegen soll, von dem aber nur die Basis gezeichnet wurde. Nach dieser ist es nicht einmal sicher, ob es sich um die Gattung *Pleurotomaria* handelt oder um einen Trochiden.

h) „Riesige Seeigel (*Pygurus*).“ Die hierher gerechnete Echinidenart wird als *Pygurus* (*Pygurostoma*?) *cilicicus* n. sp. auf pag. 289 ff. beschrieben und auf T. XVIII, Fig. 1—4, dargestellt. Ein Hauptunterschied zwischen *Pygurus* und der jüngeren Gattung *Echinolampas* besteht nun in der Form des Periproct. Dieses liegt bei der älteren Gattung in der Längsrichtung der Schale, bei der jüngeren quer, d. h. senkrecht zu dieser. Ferner hat die Floscelle bei *Pygurus* eine blumenblattähnliche Gestalt, die Petalodien sind gegen den Umfang hin plötzlich eingeschnürt, ihre Poren spaltförmig verlängert. Nichts von allen diesen Merkmalen ist bei der Form des Taurus entwickelt, die auch in ihrer allgemeinen Gestalt von *Pygurus* ebenso abweicht wie sie sich *Echinolampas* nähert. Sie ist auch in den Grundzügen ihres Baues ein typischer *Echinolampas*, keine „deutliche Zwischenform zwischen diesem und dem älteren *Pygurus*.“ Vielleicht handelt es sich nach der Verschiedenheit im Profile (vergl. FRECH, a. a. O., T. XVIII, Fig. 1 b und 3 b) um zwei Arten, von denen die eine jedenfalls zu der Gruppe des *E. Laurillardi* AG. und *hemisphaericus* AG. gehören dürfte. Jedenfalls dürften also hier wohl zweifellos neogene *Echinolampas*arten vorliegen.

i) „Riesige Seeigel (*Clypeaster*).“ Große *Clypeaster*-Arten vom Typus derjenigen, welche FRECH auf pag. 287 ff. beschreibt und auf T. XIX und XX abbildet, wurden von jeher als bezeichnend für das Neogen angesehen. Ihr Auftreten in unserem Gebiete wäre nur überraschend gewesen, wenn es sich wirklich um Kreide gehandelt hätte. Sobald diese Vermutung in sich zusammenstürzt, verliert die Bestimmung dieser Formen viel von ihrem Interesse und

<sup>13)</sup> a. a. O. T. 48, Fig. 1—4.

<sup>14)</sup> a. a. O. pag. 274, T. XI, Fig. 1.

schrumpft auf eine bei der übergroßen Fülle der Arten, und bei deren von den hervorragenden Echinologen oftmals betonten, recht mangelhaften Fixierung und Begrenzung ebenso mühevollen wie undankbaren Aufgabe zusammen. Ich lasse es daher dahingestellt, ob die beiden hier von FRECH als neu beschriebenen Formen wirklich, was ich kaum glaube, gute Arten darstellen, oder ob sie sich auf einer von den verschiedenen Autoren, besonders MICHELIN und PAUL FISCHER<sup>15)</sup> aus unserem Gebiete beschriebenen Typen, zurückführen lassen, unter welchen als verwandt besonders der *Cl. tauricus* P. FISCHER und der *Cl. laganoides* MICH.<sup>16)</sup> in Frage kommen würden. Jedenfalls scheint mir in der jetzigen Belichtung dieser Funde durchaus nicht so überraschend und an sich kein Beweis für die auf anderen Gebieten gewiß noch vorhandene „Lückenhaftigkeit unserer palaontologischen Kenntnisse“<sup>17)</sup>.

k) „Kleine *Micraster*.“ Als charakteristisch für die Gattung *Micraster* AG. hat zu gelten das Verhalten des Scheitelschildes, an welchem der Madreporenkörper noch nicht nach hinten rückt und die seitlichen Genitalplatten und die Ocellartäfelchen des Biviums voneinander trennt, ein Merkmal, welches der Gattung allerdings noch mit *Hemiaster* AG. gemeinsam ist. Von diesem aber trennt die Gattung *Micraster* — und dies ist eins ihrer Hauptmerkmale — das Verhalten der Fasciolen, von denen *Micraster* nur die eine Subanalis besitzt, während diese bei *Hemiaster* fehlt und sich statt ihrer eine Peripetala einstellt. Von diesen für die Gattung *Micraster* entscheidenden Merkmalen findet sich nichts bei FRECH<sup>18)</sup> angegeben. Es läßt sich auch wohl annehmen, daß sie an den wenigen und schlecht erhaltenen Exemplaren, über welche der Verfasser verfügte<sup>19)</sup>, nicht erhalten gewesen sein werden. Die Bestimmung dürfte aber gerade deshalb um so weniger aufrechtzuerhalten sein. Im besten Falle handelt es sich um einen Spatangiden incerti generis.

<sup>15)</sup> In P. DE TSCHIHÄTSCHEFF: Asie mineure. IV. Paléontologie, pag. 307, T. XVIII, Fig. 1.

<sup>16)</sup> H. MICHELIN: Monographie des Clypéastres fossiles. Mém. Soc. Géol. de France (II) 7, pag. 141. T. XXXVI, Fig. 1 a—i.

<sup>17)</sup> FRECH, a. a. O. pag. 287.

<sup>18)</sup> a. a. O. pag. 288.

<sup>19)</sup> Der Verf. spricht zwar auf pag. 291 von „ziemlich zahlreichen Exemplaren von *Hemiaster*“, erwähnt aber auf der folgenden Seite deren nur acht. Die ungünstige Erhaltung der Formen scheint aus den Abbildungen Tafel XIX und XX hervorzugehen.

Außer diesen hier erörterten Formen werden aus der vermeintlichen Kreide des Taurus von FRECH noch andere Typen aufgeführt, welche auf der Zusammenstellung auf pag. 30 sich nicht vorfinden, welche aber im palaeontologischen Teile der Arbeit näher erörtert werden und deren Bestimmung, falls sie sich bestätigen würde, ebenfalls von ausschlaggebender Bedeutung für das Alter des Komplexes sein könnte. Es ist dies

*Hemiaster verticalis* AG.,

welcher (pag. 291) a. a. O. die *Hemiaster*-Mergel von Hatschkiri kennzeichnen soll. Diese liegen bei dem Weiler gleichen Namens am Wege nach Yer köprü „zwischen basalen Konglomeraten mit Geröllen des Unterkarbon und dem mittelsenonen Plänerkalk“, dessen neogenes Alter wir nachzuweisen versuchten, und enthalten neben undeutlichen Steinkernen von Bivalven, welche auf *Cytherera Rohlfsi* QUAAS und auf eine *Protocardia* aff. *hillana* Sow. bezogen werden, Pectinidenreste, welche als *P. muricatus* und *P. serratus* angeführt werden. Für die Altersbestimmung der Mergel von Hatschkiri wird den *Hemiaster*-formen ein besonderer Wert beigelegt; die eine von diesen, die in sechs Exemplaren vorliegt, wird auf *Hemiaster verticalis* AG. (n. o. m. n. u. d.), die andere, von der zwei Stücke vorhanden sind, auf *Hemiaster verticalis* AG. var. n. o. v. *prunelliformis* zurückgeführt. Was *H. verticalis* AG. betrifft, so ist dies kein nomen nudum, wie der Herr Verf. es auf pag. 292 nennt, dies wäre also ein ohne ergänzende Beschreibung aufgestellter, ausschließlich auf den Gipsabguß von AGASSIZ sich stützender Name; es handelt sich vielmehr um eine Art, welche schon 1840, wie FRECH selbst angibt, im „Catalogus systematicus“ von LOUIS AGASSIZ dem Älteren kurz diagnostiziert, dann aber 1847 von dem Vicomte D'ARCHIAC aus Biarritz ausführlich beschrieben und abgebildet wurde<sup>20)</sup>, und welche seither von zahlreichen Autoren ihre Betrachtung gefunden hat<sup>21)</sup>. Die *Linthia*

<sup>20)</sup> Vergl. „Description des fossiles recueillis par M. THORENT, dans les couches à nummulines des environs de Bayonne“, Mémoires de la Soc. géol. de France, 2<sup>e</sup> Série, Tome II, Pl. VI, Fig. 2—2 c, pag. 202.

<sup>21)</sup> Vergl. z. B. COTTEAU: „Échinides fossiles des Pyrénées. Paris 1863, pag. 121 wie derselbe in der Paléontologie française. Échinides éocènes. I pag. 249. Taf. 77 f. 5—6, Taf. 78. Vergl. auch meine Besprechung dieser Art und verwandter Typen in den „Priabonaschichten“, Palaeontographica 47, 1901, pag. 107 ff.

*verticalis* AG. resp. D'ARCH. ist also kein Typus der Kreide, sondern gehört dem oberen Eocän an, in welchem er sich an dem Steilufer von Biarritz wie in nahe verwandten, von DAMES<sup>22)</sup> für identisch gehaltenen Typen auch in Venetien in den Priabonaschichten vorfindet. Es würde also das Auftreten dieser Art bei Hatschkiri, falls es sich bewahrheitete, nicht auf Kreide, sondern auf Eocän schließen lassen<sup>23)</sup>. Nun ist aber zweifellos die Type von Hatschkiri nicht identisch mit *Linthia verticalis*. Daß dem so ist, beweist der Vergleich der von FRECH gegebenen Figuren<sup>24)</sup> mit der oben zitierten Abbildung bei D'ARCHIAC. Nicht nur, daß die Oberseite verschieden ist, sondern auch die vorderen paarigen Petalodien stehen in einem anderen Winkel, der bei der kleinasiatischen Type weit kleiner ist und nahezu einem rechten gleichkommt, während er bei der echten *Linthia verticalis* AG. fast zwei rechte mißt. Auch das Profil ist verschieden, und die Form von Biarritz weit höher als die nach vorn viel abschüssigere kleinasiatische Type. In welchem Verhältnis diese nun zu der von ihr als var. *prunelliformis* abgetrennten Form steht, ist schwer an der Hand der Abbildungen allein festzustellen. Die beiden Typen sind sich in entscheidenden Merkmalen sehr ähnlich, so im Profile wie in der Anlagè der Petalodien, und die Varietät (vergl. FRECH, a. a. O., T. XX, Fig. 3 a), welche sich übrigens von dem bekannten *Hemiasster prunella* AG. aus der Maastrichter Kreide doch recht bedeutend unterscheidet, scheint nur hinten mehr verbreitert zu sein. Immerhin sind mir neogene Arten aus der Verwandtschaft dieser Seeigel von Hatschkiri nicht in der Erinnerung, während es eocäne *Schizaster*<sup>25)</sup> gibt, welche in der Form Beziehungen zeigen. Ich lasse es daher dahingestellt, ob es sich in den Mergeln von Hatschkiri um

<sup>22)</sup> Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiärablagerungen Palaeontographica. XXV, 1877. pag. 55.

<sup>23)</sup> Wenn AGASSIZ im Catalogus, a. a. O. seinen *Hemiasster verticalis* als der Kreide angehörig bezeichnet, so steht er damit auf dem Boden der Anschauungen seiner Zeit, welche wenigstens in zahlreichen Vertretern unserer Wissenschaft die gesamte Nummulitenformation dieser Periode zuwies. Am Steilufer von Biarritz findet sich obere Kreide nur im äußersten Süden bei Bidart entwickelt.

<sup>24)</sup> a. a. O. T. XIX, Fig. 4—4 d.

<sup>25)</sup> Vergl. z. B. *Sch. vicinalis* AG. DAMES, a. a. O. T. IX, Fig. 4 a—6.

Alt- oder Jung-Tertiär handelt; Kreide dürfte auch hier kaum vorliegen.

Ich möchte schließlich noch mit einigen Worten auf die vom Verfasser an anderer Stelle geschilderten Carditen zurückkommen, obgleich diese in der auf pag. 30 bei FRECH a. a. O. gegebenen Zusammenstellung der für die „Kreide“ von Kuschdjular charakteristischen Formen nicht mit-enthalten sind. Diese Carditen werden sämtlich von dem Herrn Verf. auf die *C. Beaumonti* D'ARCIH. der dänischen Stufe in Indien etc. zurückgeführt, mit welcher zuerst durch NOETLING<sup>26)</sup> — und wohl mit vollem Rechte — die *C. libyca* ZITTEL der obersten Kreide in Ägypten vereinigt worden ist<sup>27)</sup>. Ich möchte es hier dahingestellt sein lassen; ob QUAAS in seiner Zusammenziehung von Formen recht verschiedenartigen Aussehens hier nicht etwas zu weit gegangen ist, und ob z. B. Typen, wie die bei ihm auf T. XXXII, Fig. 6 abgebildete, mit ihren runden, breiten und einfachen Rippen wirklich noch in den Komplex dieser mit deutlich dreiteiliger Berippung versehenen Art hineingehören<sup>28)</sup>. In jedem Falle dürften die von FRECH hierher gezogenen Formen wohl auszuschließen sein und ganz andere Verwandtschaftsbeziehungen besitzen. Zu *C. Beaumonti* kann ich weder den Steinkern stellen, welcher in 900 m Meereshöhe am Nordabhang des Kesek aufgefunden wurde, und welcher auf T. XVII, Fig. 5 abgebildet wird, noch die an der gleichen Stelle, in Fig. 6 a-c dargestellte Form von Kuschdjular, welche wohl zweifellos artlich verschieden ist. Beide zeigen nichts von der Dreiteiligkeit der Rippen, deren auch im Texte nicht Erwähnung geschieht. Beides sind sichere Carditen, deren nähere Verwandtschaftsbeziehungen festzustellen bleiben und welche vielleicht in die Gruppe der neogenen *C. Jouanneti* BAST. hineingehören. Anders scheint es sich mit der ebenfalls von Kuschdjular stammenden, unter dem Namen *C. Mavrogordati* als neue Art aufgestellten<sup>29)</sup> Type zu verhalten. Sie erinnert mich in ihrer herzförmigen Gestalt und der Einschiebung neuer

<sup>26)</sup> Vergl. A. QUAAS in Z. d. D. g. G. 1903, pag. 17—18.

<sup>27)</sup> Vergl. A. QUAAS: „Die Fauna der Overwegischichten“, a. a. O. pag. 203 ff., T. XXIII, Fig. 13—21, XXXII, Fig. 3—6.

<sup>28)</sup> Ich habe mich mit dieser Type eingehender in meiner Monographie des Alttertiärs von Togo beschäftigt und weise hier auf pag. 26—27 dieses Aufsatzes hin. Vergl. die eoazäne Invertebraten-Fauna des Kalksteins in Togo. Beitr. zur geolog. Erforschung der Deutschen Schutzgebiete. Heft 12. Berlin 1915.

<sup>29)</sup> a. a. O. pag. 285, T. XVII, Fig. 4 a—c.

Sekundärrippen mehr an gewisse Cardien, wie z. B. *C. hians* BROCC.<sup>30)</sup> und *C. Hoernesianum* GRAT.<sup>31)</sup>, ohne daß ich damit ohne Kenntnis der Originale Bestimmteres sagen möchte, als einem allgemeinen Eindrucke Ausdruck zu verleihen.

Ich halte demnach, um zusammenzufassen, einen Teil der von FRECH zu beiden Seiten der Tschakit-Schlucht als obere Kreide kartierten Sedimente nicht für diese, sondern für Neogen, ohne im übrigen das Vorhandensein der durch typische Leitfossilien gekennzeichneten Kreide, wie möglicherweise auch des Eocän, an dieser Stelle ausschließen zu wollen<sup>32)</sup>. Da zudem das Miocän, wie die farbige Tabel XXII bei FRECH beweist, in großer Nähe der vermeintlichen Kreide entwickelt ist und es im Süden in breiter Massenausdehnung ansteht, so hätte sein Erscheinen in den nördlicheren Bereichen bei Kus-hdjular und Eminli eigentlich nicht gar so viel des Wunderbaren. Nach der Profilansicht des Kessek-Berges auf pag. 31 möchte man annehmen, daß die horizontalen Miocänschichten auf dem linken, östlichen Ufer höher liegen als auf dem rechten, westlichen, was der Verfasser auch an einer Stelle selbst andeutet<sup>33)</sup>. Man wäre also versucht, hier an Verwerfungen zu denken, an welchen das Neogen gegen Süden resp. Südwesten hin abgesunken wäre. Es wäre natürlich vermessen, über Richtung und Verlauf dieser Spalten an der Hand der vorliegenden, in diesem Punkte naturgemäß noch recht unvollkommenen Daten weiteren Vermutungen Ausdruck zu verleihen, obgleich es vielleicht nahe liegen könnte, den Verlauf der Tschakitschlucht selbst hier als eine immerhin mögliche Erklärung heranzuziehen.

<sup>30)</sup> HOERNES: a. a. O. pag. 181, T. XXVI, Fig. 1—5.

<sup>31)</sup> M. HOERNES, a. a. O. pag. 183, T. XXVII, Fig. 1 a—c.

<sup>32)</sup> In welchem Umfange, in welcher Mächtigkeit und in welcher Gliederung hier Kreide entwickelt ist — bisher ist nur das Obersenon durch *Inoceramus halticus* J. BOEHM und eine ältere Stufe durch leider unbestimmbare Radiolitendurchschnitte objektiv erwiesen — werden künftige Spezialuntersuchungen nachzuweisen haben.

<sup>33)</sup> A. a. O. pag. 35: „Am Kessek liegen dieselben Schichten in 800—900 m Höhe, die auf dem rechten Tschakitufer in Höhenlagen von nur 600—700 m vorkommen“.

### Nachschrift.

Nachdem Herr Geheimrat FRECH inzwischen einen Teil seiner Originale, soweit diese dem Königlichen Museum für Naturkunde zu Berlin angehörten, diesem zurückgesandt hat, glaube ich in der Lage zu sein, einen Teil der hier in Frage kommenden Echiniden auch spezifisch zu bestimmen, d. h. auf bereits bekannte Formen zurückzuführen. Es handelt sich, wie mir scheint, um:

*Echinolampas amplus* TH. FUCHS<sup>34</sup>) (= *Pygurus* [*Pygurostoma* ?] *cilicicus* FRECH).

*Clypeaster acclivis* POMEL<sup>35</sup>) (= *C. cretacicus* FRECH, also die Form mit tief eingesenktem Peristom).

*Clypeaster subplacunarius* TH. FUCHS<sup>36</sup>) (= *C. hetiticus* FRECH, also die Form mit ganz flacher Unterseite und wenig eingesenktem Peristom).

Ich kann wenigstens keine durchgreifenden Unterschiede zwischen diesen Formen finden. In dem Gesteine, in welchem die Seeigel von Gözna eingebettet sind, und welches auch petrographisch demjenigen vom Gebel Geneffe bei Suez außerordentlich gleicht, liegen kleine an *Amphistegina* erinnernde Foraminiferen, welche zu bestimmen bleiben, die aber sicher keine Nummuliten sind.

DEPÉRET und FOURTAU<sup>37</sup>) sind geneigt, in den Schichten mit *Echinolampas amplus* noch Burdigalien, also erste Mediterranstufe zu erblicken, was BLANCKENHORN<sup>38</sup>) allerdings a. a. O. bestreitet. Andererseits wird auch bei FOURTAU und GAUTHIER in der eingehenden, unten näher

<sup>34</sup>) Beiträge zur Kenntnis der Miocänfauna Ägyptens und der libyschen Wüste. *Palaeontographica* XXX, 1, 1883, p. 45, T. XIV (IX), Fig. 5—8.

<sup>35</sup>) V. GAUTHIER in R. FOURTAU: Révision des Échinidés fossiles de l'Égypte. *Mémoires de l'Institut Égyptien*. Le Caire, 1899, p. 709, T. IV, Fig. 1—4.

<sup>36</sup>) *Palaeontographica* XXX, I, 1883, p. 47, T. XVI, Fig. 1—3. — FOURTAU a. a. O. p. 702.

<sup>37</sup>) Sur les terrains néogènes de la Basse-Égypte et de l'Égypte de Suez. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. messth 1900, p. 402.

<sup>38</sup>) *Z. d. d. g. G.* 1901, p. 85—86.

zitierten Revision der ägyptischen Echiniden als Lager dieser drei Formen das Helvétien angegeben, so daß angesichts dieser Widersprüche man sich hinsichtlich der Ermittlung des genauen Alters innerhalb des Miocäns für die Schichten von Gözna etc. im cilicischen Taurus vorläufig noch bescheiden muß, obgleich nicht verkannt werden kann, daß sowohl in den Echiniden als in den Pectiniden des unteren Komplexes der ägyptischen Miocänbildungen Hinweise auf ein höheres Alter dieser Bildungen liegen dürften.