

# Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien.

Nach Studien, ausgeführt auf Reisen im Frühjahre und Herbste 1900.

Von Dr. Franz Schaffer.

Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. III) und drei Zinkotypien im Text.

## Einleitung.

Zweimal hatte ich im Jahre 1900 Gelegenheit, den Südosten der anatolischen Halbinsel zum Zwecke geologischer Studien zu bereisen, die insbesondere auf die Erforschung der marinen Miocänbildungen dieses Landes gerichtet waren, die, wie man seit Tchihatcheff weiss, daselbst eine reiche Entwicklung besitzen. Meine vorhergegangenen Untersuchungen in verschiedenen europäischen Tertiärgebieten sollten dadurch eine auf die Verallgemeinerung gewisser Grundzüge hinzielende Richtung erhalten, die für vergleichende Studien von unumgänglicher Nothwendigkeit ist.

An das Studium der miocänen Ablagerungen schloss sich naturgemäss die Erforschung der Umrandung des Beckens, der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Grundgebirges an, die für die facielle Ausbildung von ursächlicher Bedeutung sind.

Es kann natürlich nicht meine Absicht sein, hier eine auch nur halbwegs erschöpfende Darstellung des geologischen Bildes des so ausgedehnten cilicischen Beckens zu geben, das viele Tausende von Quadratkilometer umfasst; ich muss mich darauf beschränken, meine Beobachtungen, die ich in verschiedenen Theilen des Gebietes angestellt habe, mit den schon bekannten Thatsachen zu vereinen. Leider ist das Land, was seinen geologischen Bau betrifft, grossentheils noch völlig terra incognita. Tchihatcheff war bisher der Einzige, der uns seine geologischen Verhältnisse kennen lehrte, und seine Winke waren zum Theil für die Wahl meiner Reisewege bestimmend. Ich suchte auf ihnen die Untersuchungen des grossen Reisenden zu ergänzen und zu erweitern.

Die drei im westlichen Cilicien zu unterscheidenden geographischen Einheiten: Hochgebirge, Vorberge und Tiefebene, entsprechen dem alten gefalteten Grundgebirge, dem miocänen Plateau

und dem Alluviallande der Flüsse. Im Osten lässt sich infolge complicirterer tektonischer Verhältnisse diese Gliederung nicht durchführen.

Das marine Miocän reicht nach dem jetzigen Stande unseres Wissens im Süden bis an den Imbarus Mons, das südlich vom Goek Su hinziehende Bergland, das ein altes Gebirge zu sein scheint. Bei Selefke erreicht es das Meer und zieht sich längs der Küste bis Mersina. Dann bildet es den Untergrund der Ebene des Tarsus Tschai und Seihun und taucht am Golf von Alexandrette, den Küstensaum bedeckend, unter den Alluvien des Dschihân hervor. Ob und auf welche Weise es hier mit den analogen Ablagerungen, die sich an der Ostflanke des Amanus Mons und auf der syrischen Platte finden, in Zusammenhang steht, ist noch unbekannt. Im Westen bildet das Miocän das Hochplateau des rauhen — trachäischen — Cilicien oder der Tracheotis, das über Ermenek hinaus und bis gegen Karaman in das Innere des Landes reicht und vielleicht einen schmalen Saum längs des Nordfusses des westlichen Hochgebirges entsendet. Seine Grenze zieht sich dann nach Südosten zurück und verläuft längs der nach Nordosten streichenden Hauptketten des cilicischen Taurus bis Gülek in das Quellgebiet der östlichen Zuflüsse des Tarsus Tschai, des alten Cydnus. Ueber die Natur der Vorberge des Anascha Dagh und Karanfil Dagh sind wir noch ganz im Unklaren. Das Miocän begleitet weiter im Nordosten den Zug des Ala Dagh und setzt sich über die Vorberge des südwestlichen Antitaurus bis an das palaeozoische Gebiet am mittleren Samantia Su und Sarran Su fort. Es bildet als ein tiefabradirtes Plateau den nördlichen Theil der Tschukur Owa und lässt sich den Dschihân aufwärts bis Marasch verfolgen. Von hier aus dürfte sich seine Verbindung mit dem Miocän des oberen Euphrats und des nördlichen Mesopotamiens herstellen lassen.

### Die Umrandung des Beckens.

Der Imbarus ist, soviel man von seinem Aufbaue weiss, ein altes Faltengebirge, das schon orographisch in einem auffälligen Gegensatze zu dem Plateau der Tracheotis und den jungen cilicischen Hochketten steht. Es erinnert sein Relief vielmehr an die Bergformen des südwestlichen Antitaurus zwischen Sis und Feke. Doch ist sein Inneres noch völlig unerforscht. Tchihatcheff hat nur seinen Küstenstrich und die nördliche Umgrenzung in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen, und ich selbst konnte meine Studien südlich nur bis an den Calycadnus ausdehnen. Das ganze Gebirge dürfte nach Tchihatcheff grossentheils aus dunklem Kalkstein und Thonschiefer aufgebaut sein. Ich traf bei Keben am linken Ufer des Calycadnus ein Stück des alten Grundgebirges, einen rothen, hornsteinführenden Kalk, der in steile meridionale Falten gelegt ist, als Liegendes des Miocäns. Ueber das Alter dieses Kalkes kann ich, da er fossilieer ist, nichts aussagen, doch dürfte er mit den weiter im Nordosten an so vielen Punkten unter dem Miocän auftauchenden bunten, kieselsäurereichen Kalken und Mergeln zu vereinen sein.

Bei Bojalar zwischen Karaman und Kuden will Tchihatcheff einen petrographisch unmerklichen Uebergang der lacustren Kalke und Conglomerate, die den Rand der lykaonischen Senke bilden, in das marine Miocän beobachtet haben. In dieser Gegend treten nach seiner Ansicht nach Nordwesten fallende graue Kalke von vermuthlich cretacischem Alter als Liegendes der Mediterranbildungen auf. Aus dem ausgedehnten Plateau der Tracheotis erhebt sich die Kette des Dümbelek Dagh und seiner nördlichen Vorlage, des Karabunar Dagh, zwei parallele, steil aufgefaltete Antiklinalen, denen — wie ich in einem Erosionsthale erkennen konnte — weitere Falten im Südosten vorgelagert sind. Es scheint hier ein System paralleler Faltenzüge unter den transgredirenden Miocänbildungen begraben zu sein. Graue, zum Theil krystallinische Kalke ohne Fossilien und dunkle, alte Schiefer nehmen an dem Aufbaue des Gebirges hauptsächlich Antheil. An verschiedenen Punkten treten Serpentinmassen zu Tage. Westlich von Tarsus taucht unter dem horizontal liegenden Miocän eine Zone älterer, saiger gestellter Kalke in meridionalen Streichen auf, die den Siaretberg, Dschebel en Kef oder Jedi Kardasch genannt, zusammensetzen. Diese Aufbruchzone lässt sich auch bei Koerli an der Gülek-Strasse verfolgen, wo in den Kalken reiche Eisenerzlager auftreten. Auf dem Wege von Gösna nach Nemrun und von da über das Hochgebirge nach Tschakyl und weiter nach Bulghar Maaden trifft man wiederholt das Grundgebirge durch die Erosion blossgelegt. Es sind meist bunte Kalke mit Hornstein, Glimmerschiefer und graue krystallinische Kalke, die meist senkrecht stehen und meridionales Streichen besitzen. Der Dümbelek Dagh verliert sich in der Gegend des Hochpasses Belbaschy in dem hochgelegenen Kalkplateau, das sich zum Aidost hinzieht. Dieses die höchsten von mir gemessenen Spitzen (3560 *m*) tragende Gebirgsstück scheint die Fortsetzung des Karabunar Dagh zu sein, der sich hier in sigmoidaler Beugung nach Osten wendet und wohl den Anschluss an den Bulghar Dagh findet. Die mächtigen grauen Kalke und dunklen Glimmerschiefer, die die höchsten Erhebungen bilden, fallen mit etwa 25—30° Neigung nach Nordosten.

Der Hauptkamm setzt sich nach Nordosten in der Antiklinale des Bulghar Dagh fort, dem in Nordwesten die Kisil Deppe vorgelagert ist. Auch hier nehmen dunkelgraue, feinkrystallinische Kalke, Thonschiefer und Phyllite einen hervorragenden Antheil an dem Aufbaue des Gebirges. Fast parallel mit der Hauptkette streicht im Südosten der selbständige Zug des Anascha Dagh, der aus lichten, steil aufgerichteten Kalken des Eocäns oder der oberen Kreide besteht. Er dürfte vielleicht in einem engeren Zusammenhange mit den nördlichen Ketten des Kisil Dagh, Karanfil Dagh und Ala Dagh stehen, die in ihrem Streichen von dem des Bulghar Dagh abweichen, und deren reichgegliederter Kamm auffällig gegen den geschlossenen Umriss dieser Kette contrastirt.

Doch es lässt sich jetzt nicht mehr als eine Vermuthung darüber aussprechen, da wir über den Bau dieser nördlichen Gebirgsstücke so gut wie gar nichts wissen. Längs des Südostfusses des Ala Dagh sollen als Liegendes des Miocäns Serpentin, Melaphyr und

Trachyt auftreten, die wohl gleich den ausgedehnten Serpentinmassen in den Vorbergen des Dümbelek Dagh und in Nordsyrien aus der Zeit des unteren Tertiär stammen.

In die nördlichen Randberge der cilicischen Ebene, welche den Uebergang zum Antitaurus vermitteln, greift marines Miocän über altes, gefaltetes Gebirge transgredirend ein. Es reicht nordwärts bis an den Kiras Bel, der aus dem Thale Kirk Getschid des Deli Tschai in das mittlere Sarrau Su-Thal führt. Den Untergrund bilden dunkle Kalke, hornsteinführende Kalkmergel und schwarze Thonschiefer, die mit dem Devongebirge von Hadschin in engstem Zusammenhange stehen und zum Theil wohl auch altersgleich sind. Dieses alte Gebirge ist in steile, meridionale Falten gelegt. In der Gegend von Sis treten Züge eines lichten, festen Kalksteines auf, der vermuthlich der oberen Kreide oder dem Eocän angehören dürfte — Tchihatcheff erwähnt fragliche Nummuliten — und sich in dem cilicischen Klippenzuge, einer Reihe isolirt aus der Ebene auftauchender Felsrücken, bis an das Meer fortsetzt. Es sind dies die Felsen von Sis Kale, Anavarza, Tumlo Kale, Jilan Kale, der Dschebel Missis, der Dede Dagh und das Cap Karatasch mit den aus dem Meere aufragenden kleineren Klippen. Das im Norden rein meridionale Streichen schwenkt im Dede Dagh nach Südwesten um und geht in den in das Meer hinausstreichenden Felsriffen in eine westsüdwestliche Richtung über. Die petrographische Beschaffenheit der durchwegs sehr steil, oft saiger stehenden Bänke lässt wohl kaum einen Zweifel darüber, dass wir den Klippenzug als eine Fortsetzung der antitaurischen Falten anzusehen haben. Das Abschwenken der Streichungsrichtung gegen Westen im Süden weist vielleicht darauf hin, dass die bei Sis verschwundenen alten Faltenzüge im Imbarus Mons, südlich vom Calycadnus, wieder auftauchen dürften.

Die von Tchihatcheff der Kreide zugerechneten Ketten des südlichen Antitaurus scheinen den Nordrand des Miocänmeeres, das sich bis in die Gegend von Marasch nach Nordosten erstreckte, zu bilden. Bei Marasch selbst ist Rudistenkreide und Nummulitenkalk das Liegende des Miocäns. Ueber die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Giaur Dagh und dem Dschebel Missis sind wir noch völlig im Unklaren, und ich kann nicht einmal eine Vermuthung über die Ostgrenze des Miocänbeckens aussprechen, das gegen Süden offen ist.

Die letzte gewaltige Auffaltung, die die Umrahmung des Beckens schuf, fällt in die Zeit des oberen Eocäns oder des unteren Oligocäns. Die Hauptdiscordanz herrscht z. B. in den südöstlichen Vorbergen des Bulghar Dagh im Profile von Nemrun zwischen den Nummulitenkalken mit *N. Biaritzensis d'Arch.* und *N. spira de Roiss.*, die steil aufgerichtet sind, und den nur wenig gestörten, pflanzenführenden Mergeln vom vermuthlichen Alter unserer Sotzkaschichten.

### Stratigraphie und Morphologie.

Das Miocänbecken weist in seinem landschaftlichen Charakter wenig Abwechslung auf, was auf grosse Einformigkeit der Formation hindeutet. Den ganzen westlichen Theil nimmt ein ausgedehntes Karstplateau ein, das die tracheotische Bucht des Miocänmeeres bildet. Sie greift von der Meeresküste bei Selefke zwischen dem Calycadnus und dem Südwestfusse des Dümbelek Dagh bis Ermenek und Karaman in das Innere des Landes ein und setzt sich als die schmale Zone der Vorberge des Hochgebirges nach Nordosten fort. Es ist ein einförmiges, unwirtlich rauhes Land, das „Gebirge wüst und leer“, durch das Kaiser Friedrich Barbarossa mit seiner Kreuzschar nach dem alten Selencia gezogen. In durchschnittlich über 1000 *m* Meereshöhe gelegen, ist das Plateau im Winter von gewaltigen Schneestürmen heimgesucht, die seine wenigen Pfade unwegsam machen. Im Sommer glüht die Sonne auf den nackten Fels herab, und Wassermangel macht das Land grossentheils unbewohnbar. In weiten Landstrichen fällt vom Mai bis October kein Regen. Die tief eingeschnittenen Thäler sind zum Theil gut bewässert. In ihnen liegen Ortschaften, die sich auch eines milderen Klimas erfreuen. Hier gedeiht der Oel- und Granatbaum, hier reifen Orangen, Citronen und Trauben. Wie grüne Oasen trifft man diese lieblichen Thäler mitten in der Steinwüste, und sie bieten dem Wanderer, dessen von dem eintönigen Kalkboden ermüdetes Auge sich an dem frischen Grün erquickt, einen umso erfreulicheren Anblick.

Der landschaftliche Charakter dieses Gebietes ist ein so auffälliger, dass selbst der Laie die Ausbreitung dieser geologischen Formation auf den blossen Blick hin feststellen kann. Die lichtgrauen, lichtgelben, zum Theil weissen, gebankten Kalke, die gleichfarbigen sandigen Mergel, die am Rande des Beckens auftretenden groben, dunklen Conglomerate und Quarzsandsteine finden sich in wenig wechselnder Ausbildung von den Vorbergen des Antitaurus bis an den Gök Su, von Ermenek bis an das Meer wieder. Die Mächtigkeit dieser Schichtglieder ist bedeutend und kann im Südwesten auf etwa 800 *m* veranschlagt werden. Die Lagerung ist im ganzen eine einfache. Längs des Gebirgsrandes sind die Schichten gehoben und fallen durchwegs leicht nach Südosten ein. Einzelne locale Störungen sind von geringer Bedeutung. Bei Gülek liegt das Miocän 1600 *m*, bei Nemrun 1300 *m* hoch. Südlich vom Dümbelek-Passe traf ich auf der 2300 *m* hoch gelegenen Dümbelek Jaila marine Fossilien von unverkennbar miocänem Alter. Es ist dies der höchste Punkt, auf dem bisher marines Miocän in Anatolien gefunden wurde. Tietze<sup>1)</sup> erwähnt zwischen dem Susuz Dagh und Ak Dagh in Lykien eingeklemmtes marines Miocän 4000 Fuss über dem Meeresspiegel, und Spratt und Forbes<sup>2)</sup> haben es bei Armutli in 2000 *m* Meereshöhe beobachtet. Je weiter wir nach

<sup>1)</sup> E. Tietze: „Beiträge zur Geologie von Lykien.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 366.

<sup>2)</sup> Spratt and Forbes: „Travels in Lycia, Milyas and the Cibyratis“, London, 1847, II, pag. 107, 112

Südwesten kommen, wo das Gebirge tiefer in das Land zurücktritt und das Plateau an Breite zunimmt, wird die Lagerung flacher, bis sie schliesslich in der Gegend des Alata Tschai vollständig horizontal wird, und von da ab delmt sich das mediterrane Miocän in ungestörter Lagerung — ich konnte wohl einige, aber nur locale Schichtstörungen beobachten — über das ganze Becken der Tracheotis aus. Die Oberfläche des Plateaus ist auf weite Strecken fast eben, in anderen Theilen zeigt sie ein flaches Relief. Der Tafellandcharakter tritt allenthalben sehr deutlich hervor. Die Erosion hat es im Osten in einzelne Plateauberge aufgelöst, die allseitig in senkrechten Wänden abstürzen. Die Thäler sind ausserordentlich tiefe, enge Schluchten, die oft das Grundgebirge blosslegen. Die jetzige Wassermenge der Flüsse steht selbst bei Hochwasser mit den riesigen Erosionserscheinungen in keinem Verhältnisse, und man ist zur Annahme berechtigt, dass das Relief hauptsächlich zur Diluvialzeit geschaffen worden ist. Gegen die Ebene und das Meer fällt das Plateau steil ab, und die bis in die Randhügel herabsteigende Miocänformation sinkt dann unter die jungen Alluvien der Flüsse. Die Zone der Vorberge umfasst zugleich den Waldgürtel des Hochgebirges von etwa 800—1800 *m* Meereshöhe. Die Vegetation ist zum Theil eine äusserst üppige und bietet alle klimatischen Zonen von der subtropischen bis zur polaren in verticaler Folge neben einander. Während wir uns in der Ebene in der Zone der immergrünen Laubhölzer befinden, wo die Palme gedeiht, Orangen, Citronen und Feigen reifen, gelangen wir in den Vorbergen in die Zone der sommergrünen Laubhölzer, die hauptsächlich durch Eichen vertreten sind, dann in die Zone der Coniferen — Föhren, Tannen, Cedern, Baumwacholder — dann kommt die Region der Alpenweiden und schliesslich das fast vegetationslose Hochgebirge.

In den Landestheilen, in denen die Kalke überhandnehmen, besitzt die Oberfläche ausgesprochenen Karstcharakter. Dies ist hauptsächlich in dem Gebiete zwischen Mersina, Selefke und dem Oberlaufe des Alata Tschai und Lamas Su der Fall. Hier bildet struppiges Gesträuch von Tamarisken, Myrthen und Eichen grossentheils die gesamte Vegetation. Baumstrünke, die oft zahlreich auf dem nackten Felsboden stehen, zeigen uns, dass hier einst ausgedehnte Waldbestände gestanden haben, die erst in jüngster Zeit ausgerodet worden sind. Wo sich Baumwuchs findet, erhält sich auch eine schwache Grasnarbe, da die Kronen der Bäume die alles versengenden Sonnenstrahlen abhalten und es verhindern, dass die heftigen Regenstürze die, sobald der Rasen verdorrt ist, jeden Haltes beraubte Humusdecke wegwaschen.

Weite Flächen sind überhaupt kahl, wahre Steinwüsten. Der Kalkstein ist von Karren bedeckt, in Blöcke aufgelöst und von Löchern durchsetzt.

Die Flüsse haben sich enge, ausserordentlich tiefe, kañonartige Thäler in die horizontalen Schichten eingeschnitten, die zu den grossartigsten Erosionserscheinungen des Landes gehören. Auf viele Meilen fliessen sie zwischen senkrechten Wänden dahin, die oft eine Höhe von 600 *m* erreichen. Oft sitzen die verticalen Abstürze, die den

oberen Theil der Thalwände bilden, auf steilen Böschungen auf, die bis zur Sohle hinabreichen. Am Zusammenflusse mehrerer Wasserläufe sind oft weite Kessel in das Plateau eingesenkt.

Langgestreckte, steilwandige Trockenthäler von geringer Breite und Tiefe durchschneiden allenthalben das Land. Zu den auffälligsten Erosionsformen gehören die unzähligen, abflusslosen, flachen Mulden, die von einem der terra rossa ähnlichen Zersetzungsproduct des Kalksteines erfüllt sind. Ihre Grösse und Gestalt ist sehr wechselnd. Manche haben 10 *m* im Durchmesser, andere erstrecken sich kilometerweit. Der kreisförmige Umriss scheint nur selten aufzutreten, ovale und gelappte Formen herrschen vor. Die geringe Tiefe der Wannen ist vielleicht auf grössere Verunreinigung des Kalksteines zurückzuführen, wobei sehr rasch eine die weitere Erosion hindernde starke Erdschichte gebildet wird. Die kleineren dieser Mulden erinnern an Dolinen, die grösseren an manche Poljen. Ihr Inneres besitzt nie Baumwuchs, aber eine leichte Grasdecke, und an der tiefsten Stelle liegt oft ein Tümpel oder ein Sumpf. Auf diesem fruchtbaren Lehm-boden bauen die Jürüken im Frühjahr ihre niedere Gerste, die sie im Mai ernten. Dann brechen sie ihre wandernden Zelte ab und ziehen mit ihren Herden in das Gebirge, um höher gelegene Weideplätze aufzusuchen. Dann liegt das Plateau ausgedörrt und verlassen, und man kann tagelang herumstreifen, ohne eine menschliche Niederlassung zu finden. Und doch stehen in diesen Einöden die ausgebreiteten Ruinen alter Städte mit ihren Theatern und Tempeln, Palästen und Säulenhallen, die uns ihre einstige hohe Blüte in Erinnerung rufen, und wir fragen uns erstaunt, wie der Boden, der heute kaum ein paar elenden Jürükenfamilien eine sesshafte Lebensweise gestattet, einst eine nach Tausenden zählende Bevölkerung beherbergen und wie sie ernähren konnte. Wir werden hier doch mit einer Aenderung der physikalischen Natur des Landes rechnen müssen, die sich in historischer Zeit vollzogen hat.

Auf dem Wege von Uzundscha Burdsch nach Mara ändert sich das landschaftliche Bild in auffälliger Weise. Die Thäler werden breiter, die Höhen sind weniger zusammenhängend, und einzelne Plateauberge begrenzen statt der früheren ungegliederten Höhenlinien den Horizont. Der lichte, reine Kalkstein, der bisher die Oberfläche des Landes gebildet hat, verschwindet, und hellfarbige, sandige Mergel bedingen diese Veränderung des Reliefs.

Das Plateau steigt gegen Nordwesten an und erreicht an der Alibei Jaila — nach Tchihatcheff — 2039 *m*. Hier läuft in der Fortsetzung des Hochgebirges die Wasserscheide zwischen dem Mittelmeere und dem abflusslosen Innern westwärts zu den karamanischen Bergen. Südlich vom Calycadnus — Goek Su — zeigt sich der landschaftliche Gegensatz zwischen dem Miocänbecken und seiner Umrandung. Die Plateauberge mit ihrem einförmigen Relief finden hier an dem reich gegliederten Berglande des Imbarus ihr Ende. Gegen Westen bleibt sich der Charakter der Landschaft bis über Ermenek hinaus gleich, wie sich deutlich aus den von den österreichischen Archaeologen Wilhelm und Heberdey in dieser Gegend aufgenommenen Panoramen ersehen lässt. Zwischen Selefke und der Mün-

dung des Lamas Su tritt das Kalkplateau an das Meer. Es bildet hier die abwechslungsreiche Steilküste, die mit ihren Buchten, Vorgebirgen und Felsinseln, bedeckt von einer Unzahl antiker und mittelalterlicher Ruinen, wohl zu den schönsten Küstenstrichen des Mittelmeeres zu zählen ist. Hier treten an mehreren Punkten unter dem Spiegel des Meeres Süßwasserquellen hervor, unter denen besonders der bei Tekir aus einem einen Meter weiten, brunnenartigen Schlund aufsprudelnde Wasserlauf zu erwähnen ist. Das Wasser quillt hier mit solcher Gewalt herauf, dass es hineingeworfene Steine herauschleudert. Es ist, wohl infolge beigemengten Seewassers, brackisch.

Ein Stück landeinwärts liegen, in das hier vielleicht 300 Meter hohe Kalkgebirge eingesenkt, mehrere gewaltige Erosionsschlünde, die von den Eingeborenen als *Dschennet* — *Paradies* — bezeichnet werden. Die grösste unter ihnen ist die berühmte corycische Höhle, in der Zeus den Riesen Typhon gefangen gehalten haben soll. Sie ist ein elliptischer Auslaugungskessel von etwa 70 m Tiefe, der sich mit einem engen Abzugscanal weiter in das Erdinnere fortsetzt. Die senkrechten Wände weisen deutliche Spuren fließenden Wassers auf. Die corycische Höhle scheint mit zwei anderen an einen unterirdischen Flusslauf gebunden zu sein und kann mit den Karstschloten, den *light holes* von Jamaica, verglichen werden. Zu den typischen Karstphänomenen ist auch der unterirdische Abfluss des *Ak Göl*, des Sees von *Eregli*, zu rechnen, dessen Wasser sich über eine schmale Barriere in den kleinen See von *Duden* ergiesst, der in einen kesselförmigen Einbruch des Kalkgebirges eingebettet liegt. Dieser *Duden* schlechtweg genannte Tümpel besitzt keinen sichtbaren Ausfluss und gibt wohl sein Wasser durch Schlundlöcher — *Katabothren*, *Ponore* — in das Innere des Gebirges ab<sup>1)</sup>.

Schönborn (C. Ritter: *Erdkunde von Asien*, 19. Bd. pag. 807) erwähnt den *Alwan-See* in der Nähe von *Almaly* in *Lykien*, der keinen sichtbaren Abfluss besitzt und sein Wasser unterirdisch durch „32 *Duden* oder *Felshöhlen*, die an seinem Uferrande angegeben werden“, abgibt. E. Tie'tze (*Beiträge zur Geologie von Lykien*. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, II. u. III. Heft, pag. 59 [341]) kommt auch auf dieses Beispiel zu sprechen und vergleicht diese Erscheinung mit dem Verschwinden eines Baches in eine Höhle des Kalkgebirges in der Nähe von *Dudenköi*.

### Die Fauna.

Um ein Gesamtbild der faunistischen Verhältnisse des ciliatischen *Miocäns* zu gewinnen, will ich zuerst kurz die Angaben *Tchihatcheff's*<sup>2)</sup> und v. *Hauer's* (nach *Russegger* *Aufsammlung*) anführen, die ich durch meine Arbeiten nach Möglichkeit auf

<sup>1)</sup> F. Schaffer: „*Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien und in Nordsyrien*. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Bd. CX, Abth. 1.

<sup>2)</sup> P. de *Tchihatcheff*: *Asie Mineure, géologie III*.

das ganze Gebiet zu ergänzen getrachtet habe, bevor ich an die Besprechung der Ergebnisse meiner palaeontologischen Ausbeute schreite.

Bei Bojalar<sup>1)</sup> südwestlich von Karaman treten in einem grauen, horizontal gebankten Kalkstein folgende Arten auf:

*Dolium* cf. *Deshayesianum* Grat.  
*Cytherea leonina* Bast.  
*Ostrea lamellosa* Brocc. hh.  
 „ *crassissima* Lam. hh.  
*Pecten solarium* Lam.

Nördlich von Ermenek:

*Conus betulinoides* Lam.  
 „ sp.  
*Terebellum* sp.  
*Dolium* sp.  
*Strombus* sp.  
*Cerithium lignitarum* Eichw.  
*Bulla sublignaria* d'Orb.  
*Panopaea Faujasii* Men. hh.  
 „ *Menardi* Desh.  
*Cardium hians* Brocc.  
 „ *Hoernesianum* Grat.  
 „ *burdigalinum* Lam.  
 „ *subhians* Fischer.  
*Pecten solarium* Lam.  
*Heliostrea Ellisia* Defr.

Oestlich von Ermenek gegen Dorla fand Tchihatcheff im Kalkstein:

*Conus Mercati* Brocc.  
*Ostrea crassissima* Lam.  
 „ *lamellosa* Brocc.  
 „ *undata* Lam.  
*Clypeaster gibbosus* Risso  
 „ *altus* Lam.  
*Heliostrea DeFrancei* M. Edr. et H.  
 „ *Guettardi* Defr.

Zwischen Mut und Kasch Köi:

*Conus Mercati* Brocc.  
*Venus subrudis* Fischer  
*Lucina incrassata* Desh.  
*Clypeaster gibbosus* Risso.

Im Kalkstein westlich von Selefke:

*Conus Dujardini* Desh.  
*Voluta rarispina* Lam.

<sup>1)</sup> Siehe P. d. Tchihatcheff: Carte géologique de l'Asie Mineure 1:2.000.000. Petermann, Gotha.

*Fusus Puschi* Andrz.  
*Pleurotoma asperulata* Lam.  
     "    *monilis* Brocc.  
     "    *interrupta* Brocc.  
     "    *intermedia* Brocc.  
*Cerithium subplication* d'Orb.  
*Turritella turris* Bast.  
*Bulla sublignaria* d'Orb.  
*Venus multilamella* Lam.  
*Lucina subconcentrica* d'Orb.  
*Heliastrea Guettardi* Defr.  
     "    *Rochetteana* M. Edw. et H.  
     "    *Defrancei* M. Edw. et H.  
     "    *Ellisiana* Defr.

## Zwischen Karaman und Kuden :

*Sillis* sp.  
*Serpula* aff. *vermicularis* L.  
*Conus Dujardini* Desh.  
     "    *Mercati* Brocc.  
     "    sp.  
*Ancillaria glandiformis* Lam.  
*Cypraea* sp.  
*Strombus Bonelli* Brong.  
*Fusus Puschi* Andrz.  
*Pleurotoma asperulata* Lam.  
     "    *monilis* Brocc.  
*Cerithium lignitarum* Eichw.  
     "    *subplicatum* d'Orb.  
*Turritella turris* Bast.  
*Panopaea Menardi* Desh.  
*Thracia plicata* Desh.  
*Tellina Tschihatscheffi* Fischer  
*Venus Aglaurae* Brong.  
     "    *islandicoides* Lam.  
     "    *subrudis* Fisch.  
*Cardium multicostatum* Brocc.  
     "    *subhians* Fischer  
*Lucina subconcentrica* d'Orb.  
     "    *incrassata* Dub.  
     "    *leonina* Bast.  
*Arca cucullaeformis* Eichw.  
     "    *subantiquata* d'Orb.  
     "    *diluvii* Lam.  
     "    *Noe* L.  
*Pectunculus* aff. *glycimeris* L.  
*Pecten benedictus* Lam.  
     "    *solarium* Lam.  
     "    *scabrellus* Lam.  
     "    *opercularis* L.

*Ostrea crassissima* Lam.  
 „ *lamellosa* Brocc.  
 „ *undata* Lam.  
*Clypeaster intermedius* Desm.

Zwischen Kuden und der Alibeï Jaila:

*Conus Brocchii* Bronn.  
*Strombus decussatus* Bast.  
*Fusus Puschi* Andr. h.  
*Pleurotoma asperulata* Lam. h.  
*Cerithium subplicatum* d'Orb.  
*Venus islandicoides* Lam.  
*Lucina leonina* Bast.  
*Pecten solarium* Lam.  
 „ *scabrellus* Lam.  
 „ *opercularis* L.  
*Ostrea Virleti* Desh.

Im Kalkstein auf dem Wege von der Alibeï Jaila nach Karatasch:

*Heliostrea Ellisiana* Defr. hh.  
*Arca subantiquata* d'Orb.  
*Cardium subhians* Fischer.

Am Dschebel Hissar zahllose Korallen und

*Xenophora Deshayesi* Micht.

Zwischen dem Lamas Su und Sarpa Tschai im Kalkstein der Ebene:

*Arca diluvii* Lam.  
*Ostrea crassissima* Lam.

In der Umgebung von Tarsus führt Tchihatcheff folgende Localitäten an: Dschingan Köi, Siaret, Karamusat, Dedeler und den Dschebel en Kef. An Fossilien erwähnt er von Dschingan Köi:

*Sillis* sp.  
*Conus Brocchii* Bronn.  
*Fusus* aff. *clavatus* Brocc.  
*Turritella subangulata* Brocc.  
 „ *turris* Brocc.  
*Corbula carinata* Duj.  
*Fragilia fragilis* L.  
*Tellina distorta* Poli.  
*Venus subplicata* d'Orb.  
 „ *islandicoides* Lam.  
 „ *subrudis* Duj.  
 „ aff. *aurea* L.  
 „ *vetula* Bast.  
*Dosinia lincta* Lam.  
*Cytherea erycinoides* Lam.  
 „ *undata* Bast.

- Cardium hians* Brocc.  
 " *Hoernesianum* Grat.  
 " *burdigalimum* Lam.  
 " *subhians* Fischer  
 " *turonicum* May.  
 " *multicostatum* Brocc.  
 " *papillosum* Poli.  
*Chama gryphoides* L.  
*Diplodonta lupinus* Brocc.  
*Lucina columbella* Lam.  
 " *subconcentrica* Duj.  
 " *leonina* Bast.  
*Arca diluvii* Lam.  
 " *pectinata* Brocc.  
 " *turonica* Duj.  
 " *lactea* L.  
*Pecten benedictus* Lam.  
 " *scabrellus* Lam.  
 " *opercularis* L.  
*Spondylus crassicosta* Lam.  
*Ostrea crassissima* Lam.  
 " *lamellosa* Brocc.  
 " *Boblayi* Desh.  
*Anomia ephippium* L.  
 " *radiata* Brocc.  
*Lunulites umbellata* Defr.  
*Membranipora* sp.  
*Clypeaster altus* Lam.  
*Septastraea geometrica* Micht.  
*Cliona salunica* Fischer  
*Operculina complanata* d'Orb.  
 " *costata* d'Orb.

## Von Siaret:

- Pleurotoma monilis* Brocc.  
*Calyptrea chinensis* L.  
*Bulla sublignaria* d'Orb.

## Von Karamusat:

- Pleurotoma monilis* Brocc.  
*Thracia pubescens* Mont.  
*Arca Noë* L.  
*Leda aff. concava* Bronn.  
*Lithodomus lithophagus* L.  
 " *subcordatus* d'Orb.

## Von Dedeler:

- Solecurtus coarctatus* Gmel.  
*Tellina Costae* Phill.  
 " *Tschihatscheffi* Fischer

- Lutraria elliptica* Lam.  
 „ *Massoti* Michaud.  
 „ *maschaera* Fischer.

Vom Dschebel en Kef:

- Arca pectinata* Brocc.  
*Schizaster Parkinsoni* Defr.  
*Heliostrea Reussiana* M. Edw. et H.

Am Wege von Tarsus nach Nemrun in kreidigem Kalkstein:

- Conus Brocchii* Bronn.  
*Turritella subangulata* Brocc.  
*Lucina columbella* Lam.  
*Nucula placentina* Lam.  
*Arca Noë* L.  
*Modiola subbarbata* Fischer.

In weissem, kieseligem Kalkstein in der Umgebung von Nemrun:

- Dolium aff. Deshayesianum* Grat.  
*Pyrgula Lainei* Bast.  
*Cardium hians* Brocc.  
*Lucina leonina* Bast.  
*Cardita crassa* Lam.  
*Pecten pusio* Don.  
 „ *opercularis* L.  
 „ *benedictus* Lam.  
 „ *latissimus* Brocc.  
*Spondylus Deshayesi* Mich.  
*Ostrea crassissima* Lam.  
 „ *lamellosa* Brocc.  
 „ *Boblayi* Desh.  
 „ *Virteti* Desh.  
*Clypeaster tauricus* Desor.  
*Schizaster Scillae* Desm.  
*Echinolampas hemisphaericus* Lam.  
*Cleona fulonica* Fischer.

Aus dem gelblichen Kalkstein von Gülek Kale:

- Cytherea* sp.  
*Lima* (?)  
*Pecten* sp.  
 „ *aff. scabrellus* Lam.  
*Echinolampas hemisphaericus* Lam.  
*Heliostrea* sp.

Im Kalkstein von Karsanty Oglu:

- Septostrea geometrica* Micht.  
*Heliostrea DeFrancei* M. Edw. et H.

Nach Russegger's Aufsammlung und v. Hauer's Bericht <sup>1)</sup>  
von Hudh (Kud):

- Conus acutangulus* Desh. (*C. Du-*  
*jardini* Desh.)  
" *antediluvianus* Desh.  
" *Russeggeri* Hauer.  
*Ancillaria glandiformis* Lam.  
*Mitra scrobiculata* Defr.  
*Terebra pertusa* Bast.  
*Buccinum polygonum* Brocc.  
" *prismaticum* Brocc.  
*Ranella marginata* Brocc.  
*Pleurotoma rotata* Brocc.  
" *turricula* Brocc.  
*Trochus patulus* Bronn.  
*Dentalium elephantinum* Lam.  
" *Bouei* Hauer  
*Venericardia Jouanetti* Bast.  
*Pecten* aff. *flabelliformis* Brocc.

Ich will die besuchten Localitäten nicht nach der von mir verfolgten Route, sondern in der Reihenfolge, wie sie in der Erstreckung des Beckens von Südwesten nach Nordosten aufeinander folgen, besprechen.

Die Stadt Mut liegt im Thale des Calycadnus, nahe am Südrande des trachaeischen Golfes des Miocänmeeres, in 350 m Meereshöhe. Die 7—800 m hohen, grossentheils senkrechten Felswände, in denen das Kalkplateau hier zur Thalebene abstürzt, zeigen horizontale Bänke lichten Kalksteins und mächtige eisenschüssige Conglomerate, während die niederen Hügelzüge der Thalsohle aus grauen, sandigen Mergeln bestehen, die wellige Reliefformen begünstigen. Diese Mergel begleiten den Fluss gegen Osten und enthalten bei der Ortschaft Karadiken zahllose Pteropoden und Exemplare von *Cerithium plicatum* Brug. Sobald man aber in der Gegend von Keben zu der Stelle gelangt, wo das alte Grundgebirge am linken Ufer unter der Miocändecke auftaucht, stellen sich wieder die Kalke ein, die in der überall gleichen Einförmigkeit bis Selefke und an die Küste reichen. Bei Keben treten besonders Echiniden, *Clypeaster* und *Schizaster*, auf, die ich oft in grosser Zahl als Devotionalien an Gräbern von Heiligen gefunden habe. Es war oft zu verlockend, einige dieser ausgesucht prächtigen Fossilien dem profanen Dienste der Wissenschaft zuzuführen, aber es trug bei mir doch die Achtung vor dem tief religiösen Sinn der Gläubigen den Sieg davon. Gegen Selefke und an der Küste erscheinen reinere Kalke mit Astraeen, die dem Angriffe der Atmosphärrilien wenig Widerstand leisten und dem Küsten-

<sup>1)</sup> v. Hauer: Die von Russegger aus Afrika und Asien mitgebrachten Fossilien vom Mokattam, von Suedie, Tor Oglu und Hudh. Berichte über die Mitth. von Freunden der Naturwiss. in Wien 1848, pag. 309.

F. Schaffer: Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., CIX. Bd. I. Abth., 1899.

striche einen ausgesprochenen Karstcharakter aufprägen. Die Kalke im Gebiete des Lamas Su und Alata Tschai sind reiner und viel fossilärmer als die sandigen Mergel und Kalke, die weiter im Südwesten zwischen Mara und Mut auftreten und mir bei Sarykawak folgende Fossilien geliefert haben:

- Conus* sp.
- Galeodea* sp.
- Venus* cf. *vindobonensis* Mayer
- Cardium* sp.
- Pinna* sp.
- Pecten Haeneri* Micht.
- „ *Pasini* Menegh.
- „ cf. *Holgeri* Gein.
- „ *Malvinae* Dub.
- „ *Bianconii* Fuchs
- „ *cristatocostatus* Sacco
- „ *substriatus* d'Orb.
- „ *placenta* Fuchs
- „ sp.
- Ostrea crassissima* Lam.
- „ *gingensis* Schloth.
- Schizaster* cf. *Parkinsoni* Deufr.
- Heliastrea* sp.
- Lithophyllia* sp.

Der Thalkessel von Sarykawak ist am Zusammenflusse dreier Bäche tief in das Kalkgebirge eingesenkt und ist einer der landschaftlich schönsten Punkte des südöstlichen Anatolien. Die grauen, sandigen Mergel, die in dem unteren Theile der Thalwände zu Tage treten, enthalten hauptsächlich kleine Echiniden und Pectenarten. Die höheren Partien werden kalkreicher, und die Oberfläche des Plateaus ist von den reinen, fossilereen Karstkalken gebildet, die sich bis an den Rand des Hochgebirges hinziehen. Am Dümbelek Dagħ reichen sie hoch bis an den Pass hinan, und sobald man, von Norden kommend, in circa 2700 m die Höhe überschritten hat, gelangt man auf das hier bis 2300 m ansteigende Plateau, das von weiten Mulden — Tawas — bedeckt ist. Hier fand ich in sandigeren Schichten schlecht erhaltene Reste von Fossilien, die ausgesprochen miocänen Typus besitzen. Es waren dies folgende:

- Conus* sp.
- Panopaea* sp.
- Lucina* sp.
- Cytherca* sp.
- Cardium* sp.
- Pecten* aff. *pesfelis* L.
- Ostrea* sp.
- Astraea Fröhlichana* Rss.

In einem Profile, das ich von Mersina landeinwärts studierte, traf ich zuerst nahe der Küste bei Kara Isseli Conglomerate und

mürben, oft aus Muschelgrus gebildeten Kalkstein in ungestörter Lagerung. Der Fossilreichthum ist bedeutend; es herrschen grosse Pecten, Ostreen, *Pectunculus* und *Astraeen* vor.

*Pleurotomaria cf. gigas* Bors.  
*Venus islandicoides* Lam.  
*Pectunculus inflatus* Br.  
*Spondylus miocenicus* Micht.  
*Pecten karalitanus* Menegh.  
 „ *scabriusculus* Math.  
 „ *substriatus* d'Orb.  
 „ *tauperstriatus* Sacco  
 „ *Malvinae* Dub.  
*Ostrea gingensis* Schloth.  
 „ *lamellosa* Brocc.  
 „ *crassissima* Lam  
*Echinolampas* sp.  
*Astraea aff. Ellisiana* Defr.  
 „ *Fröhlichana* Rss.  
 „ *crenulata* Goldf.  
*Heliastrea Defrancei* M. Edw. et H.

Zwischen den Kalkmergelbänken traf ich in einem Wasserrisse eine dünne Lage grauen Tegels, der Bruchstücke von Conchilien enthält. Ich konnte darunter bestimmen:

*Conus clavatus* Lam.  
 „ *vindobonensis* Partsch  
*Strombus* sp.  
*Cerithium* sp.

Es ist dies der einzige mir bekannte Punkt im ganzen Miocänbecken von Cilicien, an dem Tegel gefunden wurde.

Die nagelfluhartigen Conglomerate, Kalke und sandigen Mergel bleiben in ihrer Ausbildung ziemlich unverändert, wenn man sich dem Gebirge nähert. In der romantischen Erosionsschlucht des Sumturaz Tschai geht es aufwärts bis in den Kessel von Tschikur Keslik (Tiefer Brunnen), in dem das Grundgebirge — Serpentin — zu Tage tritt. Senkrechte Kalkwände umschliessen das Hochthal und rechteckigen den Namen, den ihm das Volk gegeben. Das Gebirge ist hier sehr fossilreich; *Astraeen* und *Ostreen* herrschen vor. Meine Aufsammlung enthält von hier:

*Panopaea* sp.  
*Pectunculus inflatus* Br.  
*Ostrea crassissima* Lam. h.  
 „ *gingensis* Schloth. h.  
 „ *lamellosa* Brocc. h.  
*Astraea crenulata* Goldf. h.  
*Heliastrea Defrancei* M. Edw. et H. h.  
*Astraea Fröhlichana* Rss. h.

Nordwestlich von dieser Localität liegt die Ruine der alten Feste Manascha Kale. Hier treten besonders mächtige sandige Mergel von grauer Farbe auf, die von fossilen Resten erfüllt sind. Korallen und Austerbänke sind in sie eingelagert. Hier finden sich auch grosse Pecten in zahlreichen Exemplaren. Meine Fossilliste führt von hier an:

- Conus* sp.  
*Buccinum Brugadinum* Grat.  
*Clavagella* sp.  
*Panopaea Fanjasii* Men.  
*Venus* sp.  
*Dosinia* sp.  
*Lucina* sp.  
*Cytherea Pedemontana* Ag.  
*Cardium subhians* Fischer  
*Pectunculus inflatus* Br.  
*Pinna* sp.  
*Pecten scabriusculus* Math.  
 „ *Northamptoni* Micht.  
 „ *karalitanus* Menegh.  
 „ (Holgeri Gein.)  
 „ *Malvinae* Dub.  
 „ *corneus* Sow. var. *deudatus* Rss.  
*Ostrea gingensis* Schloth.  
 „ *crassissima* Lam.  
 „ *lamellosa* Broce.  
*Anomia ephippium* L.  
*Clypeaster Beaumonti* Sism.  
 „ *Martinianus* Desm.  
*Schizaster* cf. *Parkinsoni* DeFr.  
*Phyllocoenia* aff. *macrocanta* Abich.  
*Heliastrea DeFrancei* M. Edw. et II.  
 „ *conoidea* Rss.  
*Astraea crenulata* Goldf.  
 „ *Fröhlichana* Rss.  
*Lithothamnium* sp.

Es ist auffällig, dass sich bei Manascha Kale in so bedeutender Höhe — etwa 1000 m — dieselbe facielle Ausbildung und die nämliche Fauna wiederfindet, wie wir sie bei Kara Isseli fast im Meeresniveau angetroffen haben, so dass wir wohl annehmen müssen, dass sich derselbe Horizont auf einer Strecke von etwa 30 km bis zu 1000 m Meereshöhe erhebt. Die Oberfläche des Plateaus ist auch hier von den fast reinen, lichten Kalken gebildet, an die das Auftreten des Karsttypus überall gebunden erscheint.

Nördlich von Mersina tritt in den Vorhügeln die Schwefeltherme von Itsché zu Tage. Hier kann man locale Störungen in der Lagerung der miocänen Kalkformation erkennen. Die Schichten fallen mit meridionalen Streichen steil nach Osten. Von Fossilien findet man hier schlecht erhaltene Reste von Pecten und Austern.

Die Hügel, die zwischen Mersina und Tarsus die Ebene begleiten, bestehen vorherrschend aus Conglomeraten, die oberflächlich geglättet erscheinen und vermuthlich zur Diluvialzeit von den gewaltigen Wasser- und Schottermassen abgescheuert worden sind, die die Ströme aus dem Hochgebirge zur Ebene führten. Denn unter den heutigen klimatischen Verhältnissen und bei dem heutigen Wasserstande der Flüsse sind uns die riesigen Erosionsthäler, die überall zur Ebene münden, unerklärlich, ebenso wie uns die mächtigen Kegel eisenschüssiger Schotter unverständlich sind, die über den miocänen Randbildungen abgelagert sind.

Eine der reichsten Fundstellen des Miocänbeckens ist die westliche Umgebung von Tarsus, die ein reichgegliedertes Hügelland von sehr wechselnder petrographischer Beschaffenheit darstellt. Hier trifft man lichte, oft schlierartige Mergel, Nulliporenkalk, sandige Mergel, Conglomerate, Sandsteine und Muschelkalke. Den Untergrund der Stadt Tarsus bilden Conglomerate, aus denen die etwa 5 m hohe Wand besteht, über die der Cydnus brausend hinabstürzt. Fossilien treten darin nicht auf, doch kann über ihr miocänes Alter infolge der Lagerungsverhältnisse kein Zweifel sein. Eine halbe Stunde westlich von Tarsus erheben sich die niederen Vorhügel, die Weingärten und Landhäuser der vornehmen Tarsioten tragen. Hier trifft man an dem nach Ulasch führenden Wege lichtgelbe, mit feinem Sand vermengte Mergel, die in polyëdrische Stücke zerfallen sind. Die fünf- bis sechseckigen Flächen dieser Mergelbrocken weisen flache, concentrische Wülste auf, die durch Furchen von einander getrennt sind. Man könnte versucht sein, zu glauben, dass es sich hier um organische Abdrücke handle, aber es dürften diese Relieffiguren der Polyëderflächen bei der von aussen nach innen fortschreitenden Austrocknung des Materiales entstanden sein. Dabei konnte ich erkennen, dass die einander zugewendeten Flächen zweier Polyëder stets dasselbe Relief, nie den entsprechenden Abdruck — schmale, concentrische, erhöhte Ringe mit dazwischenliegenden flachen Furchen — zeigen. Vielleicht spielt bei der Entstehung dieser Trennungflächenreliefs der Trockenrisse eine wiederholte Feuchtigkeitsaufnahme, die mit einer Ausdehnung des Materiales verbunden ist, eine gewisse Rolle. Diese Mergel werden oberflächlich von Conglomeraten bedeckt. Von Fossilien finden sich hier in schlechtem, stark verdrücktem Zustande meist als Steinkerne:

*Cardium subhians* Fischer h.

*Pectunculus* sp.

*Ostrea lamellosa* Brocc.

*Astraea* spec. div.

*Schizaster Parkinsoni* Deifr. h.

In dieser individuenreichen Fauna herrschen die Cardien und *Schizaster* vor.

Wenn man gegen Westen weiter in die Vorhügel schreitet, gelangt man bei Sondschar in sandige Mergel und Sande, die ganze Bänke der *Ostrea lamellosa* enthalten. Bei Dschingan Köi, westsüdwestlich von Tarsus, tritt ein völlig an unsere Leithakalke erinnernder

Kalkstein auf, der von den Steinkernen kleiner Cardien, Austern, Pecten und Gastropoden erfüllt ist. Er wird als Quader und Bruchstein für die Stadt gebrochen. Hier fand ich an bestimmbareren Fossilien:

- Conus* sp.
- Thracia* sp.
- Venus* sp.
- Cardium subhians* Fischer
- Cardium* sp.
- Area* (*Fichteli* Desh.)
- Modiola* sp.
- Pecten* sp.
- Ostrea gingensis* Schloth.
- „ *Boblayi* Desh.
- „ *lamellosa* Brocc.

Wenn man die gegen das Gebirge führende Strasse weiter verfolgt, kommt man bei Göschbukun, wo man den Pambuk Su, den westlichsten Nebenfluss des Cydnus, überschreitet, in ein abwechslungsreiches, gebirgiges Terrain, in dem der reine Kalkstein vorherrscht und sich der Karsttypus wieder einstellt. Oberhalb Manas tritt ein kreidiger Kalk mit Flintknollen auf — Tschakmaktasch Deppe, Feuersteinberg — heissen die Leute diesen Höhenzug. Das Gestein besitzt gar nicht mehr das Aussehen einer tertiären Ablagerung, doch ist es mir infolge Mangels an Fossilien und einiger tektonischer Complicationen nicht möglich, das Alter dieses mächtigen Schichtgliedes zu bestimmen. Jenseits dieses Höhenrückens steigt man in das tief erodirte Thal des Pambuk Su hinab, das mit seinen verticalen Kalk- und Conglomeratwänden, die anscheinend discordant auf gebankten, graublauen, leicht gegen Nordwesten einfallenden Mergeln auflagern, wieder ganz den Typus der Thäler des Miocänplateaus trägt.

Die Mergel sind sandig und von schlechten fossilen Resten erfüllt. Durch Individuenreichthum zeichnen sich die Turritellen, die kleinen Pecten, Austern und die sonst so überaus seltene Gattung *Placuna* aus. Die Mergel, die bei der Ortschaft Sarykawak die Strasse begleiten, haben mir folgende Fossilien geliefert:

- Cerithium* sp.
- Turritella* sp.
- Corbula* sp.
- Thracia* sp.
- Venus* (*aff. plicata* Gmel.)
- Grateloupia* (?)
- Cardium* sp.
- Lucina* sp.
- Cardita* sp.
- Area* sp.
- Anomia* sp.
- Placuna taurica* Schaff.

Im Hangenden treten in vermuthlich discordanter Ueberlagerung, die aber infolge von Uebergusschichten nicht festgestellt werden kann, sandige Mergel und Sandsteine auf, die folgende Fauna führen:

- Panopaea Menardi* Desh.  
*Cytherea* sp.  
*Cardium subhians* Fischer  
*Pinna* sp.  
*Pecten Malvinae* Dub.  
*Ostrea gingensis* Schloth.  
 „ *crassicosta* Sow.  
*Heliastrea* aff. *Defrancei* M. Edw. et H.

Die Lagerungsverhältnisse scheinen darauf hinzudeuten, dass man im flintführenden Kalkstein der Tschakmaktasch Deppe einen Aufbruch des Grundgebirges zu erblicken hat, und die faunistisch ganz vereinzelt dastehenden Mergel von Sarykawak ein weit älteres Glied der Schichtreihe vorstellen, als die darüberlagernden sandigen Mergel, Sandsteine und Conglomerate.

Oberhalb Sarykawak tritt man in eine der engen Felsschluchten, die man bis gegen Nemrun verfolgt. Eine kurze Strecke vor diesem Orte tritt das Grundgebirge als eine schmale Zone steil aufgerichteter, lichter Kalke in NS-Streichen zu Tage. Tschihatcheff führt von hier *Nummulites spira* de Roiss., *N. Biaritzensis* d'Arch. und *Nautilus zic-zac* Sow. an, wodurch das eocäne Alter dieser Schichtglieder festgestellt ist. Transgredirend liegt das marine Miocän darüber, das die Höhen der Umgebung von Nemrun bildet. Unter diesen, hier vorherrschend aus Kalken bestehenden Bildungen treten im Thale von Nemrun an verschiedenen Punkten sandige Mergel mit Pflanzenabdrücken auf, in die bei Zibil abbauwürdige Lignitflötze von 1½ m bis 2 m Mächtigkeit eingelagert sind. Es scheint dieser pflanzenführende Horizont mit den von Kotschy westlich vom Gülek Boghas zwischen Nemrun und Gülek gefundenen Schiefermergeln identisch zu sein, deren Flora Unger als Aequivalent der Sotzkaschichten der südlichen Steiermark erkannte. Wie wir sehen werden, ist damit die Reihe dieser Vorkommnisse noch nicht abgeschlossen, sondern setzt sich noch weit nach Nordosten fort.

In den pflanzenführenden Mergeln von Zibil treten Kieselschiefer (Menilit?) mit zahllosen Exemplaren von *Planorbis* cf. *hispidus* Drap. auf.

Oberhalb Nemrun trifft man über dem hochaufgefalteten Grundgebirge stets die lotrechten Wände, die für die Miocänformation so ausserordentlich bezeichnend sind, bis an den Belbaschy in eine Höhe von über 3000 m, ohne dass ich aber einen anderen Beweis für die Altersbestimmung erbringen könnte als deren auffälliges, landschaftliches Gepräge. Die Hochfläche, die sich in ca. 3100 m Höhe vom Belbaschy bis an den Fuss des Aidost erstreckt, besitzt ganz das Aussehen der öden Höhen des cilicischen Plateaus. Sie ist von lichten, anscheinend horizontal gelagerten, reinen Kalken gebildet und von „Tawas“ bedeckt. Wenn man daraus einen Schluss auf die Altersgleichheit der Formation ziehen kann, so haben wir hier die auffällige

Erscheinung vor uns, dass so junge Meeresbildungen bis in diese bedeutende Höhe emporgehoben sind.

Ein weiteres Profil, das mich die Zone der Vorberge bis an das Grundgebirge kennen lehrte, ist das der Gülekstrasse, auf der ich von Tarsus in fast nördlicher Richtung in das Innere der Hochketten zog. Wenn man, von der Ebene nordwärts ziehend, die ersten Randhügel erreicht, trifft man Mergel mit Gypsen und Alabaster, die, wasserundurchlässig, zur Sumpfbildung Anlass geben. Darunter liegen Sande und Sandsteine mit Ostreenbänken, die z. B. bei Koerli, zwei Stunden von Tarsus, eine grosse Entwicklung besitzen. Hier treten *Ostrea crassissima* und *O. gingensis* in riesigen, bis  $\frac{1}{2}$  m Länge erreichenden Exemplaren, die sandigen Hügel erfüllend, auf. Von weiteren Fossilien fand ich *Panopaea* sp., *Ostrea digitalina* Eichw. und *Astraea crenulata* Goldf.

Zwischen den Sandbänken ist eine Schicht schlierartigen Mergels eingelagert, der eine Unzahl kleiner Bivalven, aber in sehr schlechtem Erhaltungszustande, enthält. Ich konnte davon bestimmen:

*Lucina (globulosa* Desh.)  
 „ *sinuosa* Don.  
*Venus multilamella* Lam  
*Pecten denudatus* Reuss.

Auch vegetabilische Reste kommen darin in Menge vor.

Hinter Koerli tritt das Grundgebirge zu Tage, das von den miocänen Bildungen transgredirend überlagert wird. Hier überwiegen die Kalke, und das Gebiet besitzt wieder ausgesprochenen Karsttypus. Im Thale des Mesarlyk Tschai, des östlichsten der Zuflüsse des Cydnus, führt die Strasse durch mehrere steile Falten des Grundgebirges, die die Thäler begleitenden verticalen Wände der miocänen Kalke und Conglomerate sind von Nischen und kapellenartigen Wölbungen wie übersät, die besonders in der Nähe des Mesarlyk Han in ganz ausgezeichnete Weise ausgeprägt sind. Die Thäler sind von mächtigen Lagen eisenschüssiger Schotter erfüllt, in deren Terrassen die Bäche ihr Bett gerissen haben. Besonders am Mesarlyk Han, dann nördlich von der cilicischen Pforte auf der Tekirhöhe und im Aiwabéthale gegen Bozanti Han sind diese Terrassen in grösstem Maasstabe ausgebildet. In ca. 820 m Meereshöhe traf ich sie am Saryshech Han und in ca. 1400 m am Tekirpasse. Gegen Nordosten senken sie sich allmählich gegen den Tschakyt Tschai. Ich glaube, ihre Bildung in die Diluvialzeit verlegen zu können, da die Erosion das Relief des Hochgebirges schuf.

An der cilicischen Pforte, hoch oben auf dem Kale Dagh, liegt marines Miocän fossilführend — *Pecten* sp., *Clypeaster* sp., *Astraea Ellisiana* Defr. — In das Aiwabéthale zwischen Anascha Dag und Bulghar Dag scheint es nicht einzugreifen, sondern sich am Südostfusse des Gebirges gegen Nordosten fortzusetzen. Am Tekirpasse trifft man unter dem Terrassenschotter grüngraue, sandige Mergel, die gegen Nordosten eine grosse Mächtigkeit erlangen. Das tiefe Thal des Aiwabé Su ist in dieses leicht zerstörbare Material eingeschnitten. Ihnen sind in verschiedenen Horizonten Sandstein- und

Schotterbänke eingelagert. Das Fallen ist ein rein westliches, der Neigungswinkel beträgt etwa  $50^{\circ}$ . Ihrem Streichen folgt die Längserstreckung des Thales. In der Nähe des Aiwabé Han sind die Mergel schieferig und ihre Schichtflächen von Pflanzenabdrücken bedeckt. Hie und da treten Butzen eines pechartig glänzenden Lignits auf, der mit schwach leuchtender, stark russender Flamme brennt. Von grösseren Flötzen oder Lagern konnte ich nichts erkennen. Wie ich im Vorhergehenden gezeigt habe, hat man bei Zibil, südwestlich von Nemrun, einen Süswassermergel mit abbauwürdigen Lignitflötzen angefahren, die sich gegen Nordosten fortsetzen. Vier Stunden von Nemrun entfernt, gegen Gülek, fand Kotschy Sotzkaschichten, und in der weiteren Fortsetzung dieser Zone liegen die pflanzenführenden Mergel und Sandsteine von Aiwabé. Sie erstrecken sich weiter gegen Nordnordost, treten lignitführend am Tschakyt Tschai auf und sollen sich am Südostfusse des Ala Dagh wiederfinden. Wir haben es hier also mit einer Zone lacustrer Bildungen zu thun, die sich in der Erstreckung des Gebirges hinzieht und zwischen Anascha Dagh und der Hauptkette des Bulgar Dagh eingeklemmt ist.

Das Kärtchen soll die Localverhältnisse veranschaulichen.

Fig. 1.



Das Hochgebirge besteht aus alten Gesteinen unbekanntes Alters. Der Anascha Dagh, der sich nach Südwesten über die cilicische Pforte fortsetzt, dürfte seine Ausläufer in den vor Nemrun zu Tage tretenden Falten des Grundgebirges haben, die nach Tchihatcheff eocänen Alters sind. Durch die Auffaltung dieser Vorkette ist ein Becken geschaffen worden, in dem sich zur Zeit des oberen Palaeogen Süswasserbildungen abgelagert haben. Das miocäne Meer transgredirte über diese Barre und die lacustren Bildungen und drang bis an den Fuss der Hochkette vor.

Tchihatcheff erwähnt das Profil des Kale Dagh von Gülek und führt als eine merkwürdige Thatsache an, dass die dem

Engpasse zugekehrte Seite des Berges aus fast saiger gestelltem, fossililerem, weissem Kalkstein bestehe, während die andere Flanke und die Höhe von horizontal gelagertem, fossilführendem, miocänem Kalk gebildet werde. Die Erklärung ist sehr einfach die, dass das Defilé in den Kalkzug des Anascha Dagh eingeschnitten ist, während der Schlossberg schon zum Theil aus den transgredirenden Miocänkalken aufgebaut ist.

Den Westrand der Ebene zwischen Tarsus, Adana und Sis begleiten niedere Hügel, die grossentheils aus lichten, mürben Kalkmergeln von vermuthlich miocänem Alter gebildet sind. Fossilien fand ich nur in abgerolltem Zustande, wie ich glaube, auf secundärer Lagerstätte. Nördlich von Sis traf ich die pflanzen- und lignitführenden, schiefrigen Mergel und Sandsteine wieder. Sie reichen hier in schmaler, meridionaler Zone bis an den Kiraz Bel, den nach dem Innern führenden Hochpass, in dessen Umgebung die oben erwähnte Localität Hudh oder Kud gelegen gewesen sein muss. Es scheint marines Miocän in der That so weit in den Antitaurus einzudringen, doch konnte ich weder die erwähnte Oertlichkeit, noch die von dort citirten Fossilien wiederfinden. Ich habe bei einer früheren Gelegenheit die Frage dieses Auftretens von Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens eingehend behandelt und auf einen wahrscheinlichen Irrthum zurückgeführt<sup>1)</sup>.

Marines Miocän ist erst weit im Osten am mittleren Dschihân in der Gegend von Anabad mit Sicherheit nachgewiesen worden. Herr M. Slezinsky, der den Ingenieuren der deutschen Reichsbank bei der Tracirung der Bagdadbahnlinie zugetheilt war, brachte von dort *Ostrea lamellosa* und *O. crassissima* in zahlreichen Exemplaren. Auch die pflanzenführenden Mergel finden sich am Dschihân nördlich von Kasmadschi, in meridionale Falten gelegt, wieder. Der Südfuss des Marasch Dagh, der sich im Norden der Stadt Marasch erhebt, ist von miocänen Meeresbildungen begleitet, aus denen folgende, in der Schule der amerikanischen Mission befindliche Fossilien stammen:

*Spondylus* sp.  
*Pecten karalitanus* Menegh.  
 „ (*Malvinae* Dub.?)  
*Ostrea crassissima* Lam.  
*Clypeaster* sp.

Ueber die Verhältnisse weiter im Osten sind wir ganz im Unklaren, doch dürfte sich auf diesem Wege die Verbindung des cilicischen Miocänbeckens mit den armenischen und persischen Vorkommnissen herstellen lassen.

*Conus clavatus* Lam.

*Conus vindobonensis* Partsch.

Aus den Mergeln von Kara Isseli, erinnern in ihrer Erhaltungsweise an die Fossilien des Badner Tegels.

<sup>1)</sup> F. Schaffer: Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch., CIX. Bd., I. Abth., pag. 516.

*Conus sp. div.*

Stark lädirte Steinkerne, die keine spezifische Bestimmung zulassen.

*Buccinum Brugadinum Grat.*

Steinkern.

*Strombus sp.*

Bruchstück, das wohl zu *St. coronatus Defr.* gehören dürfte, aus den Mergeln von Kara Isseli.

*Cerithium plicatum Brug.*

Aus den Mergeln von Mut.

*Cerithium sp.*

Ein Bruchstück, das an *C. vulgatum Brug.* erinnert, aus dem Mergel von Kara Isseli.

*Turritella sp. div.*

Steinkerne aus dem Mergel von Sarykawak bei Nemrun.

*Pleurotomaria sp.*

Das verdrückte Exemplar dürfte mit ziemlicher Sicherheit als *Pl. gigas Bors.* zu bestimmen sein.

*Clavagella sp.*

Die in einem Korallenstock festgewachsene Röhre, in der Bruchstücke der Schale erhalten sind, dürfte dieser Gattung zugehören.

*Panopaea Faujasii Men.*

Ein Exemplar von Manascha Kale stimmt mit den in der Sammlung des naturhist. Hofmuseums befindlichen Vertretern dieser Art gut überein.

*Panopaea Menardi Desh.*

Mehrere Steinkerne, deren einer besonders durch seine längliche, schmale Gestalt auffällt.

*Panopaea sp.*

Der gedrungene, plumpe Steinkern mit den weit nach vorn gerückten hohen und starken Wirbeln, weicht in seiner Gestalt so sehr von den bekannten Panopaeen ab, dass ich ihn mit keiner vergleichen kann. Seine Grösse entspricht der *P. Menardi*, und die Mantelbucht ist gerade so auffällig wie bei dieser ausgeprägt. Die Schalen sind hinten weit klaffend.

*Corbula sp.*

An *C. gibba Olivi* erinnernd, aus den Mergeln von Sarykawak bei Nemrun.

*Thracia sp.**Grateloupia (?)*

von derselben Fundstätte.

*Venus islandicoides Lam.*

Bruchstücke der Schalen.

*Venus sp.*

Steinkern.

*Dosinia sp.*

Steinkern.

*Cytherea Pedemontana Ag.*

Steinkern.

*Cardium subhians Fischer.*

Fischer hat diese neue Art, die zwischen den Gruppen des *C. hians*, *Hoernesianum* und *Burdigalinum* und des *C. Schmidtii* und *Hungaricum* steht, aufgestellt. Sie tritt an verschiedenen Punkten des cilicischen Miocänbeckens in grosser Individuenzahl auf. Einige Exemplare nähern sich dem *C. Hoernesianum*, andere dem *C. hians*, doch glaube ich mit Fischer diese Art als selbständig ansehen zu müssen. Die Grösse der Steinkerne — die Schale ist auch nicht in einem Falle erhalten — schwankt zwischen 60 und 100 mm. Sie sind bald sehr schief und länglich, bald mehr gleichseitig. Die 13—14 Rippen sind stark und stumpf wie bei *C. Hoernesianum*, doch treten die dünnen Zwischenrippen wie bei *C. hians* auf. Oft sind die Schalen klaffend und schnabelartig verlängert, so dass sie an manche Pholadomyen erinnern.

*Cardium sp. div.*

Steinkerne.

*Lucina sp.*

Steinkern.

*Cardita sp.*

Steinkern.

*Pectunculus inflatus Brn.*

Diese oft mit *P. pilosus* zusammengezogene Art ist viel schlanker, besitzt längere Wirbel und ist ungleichseitig. Fischer kennt sie nach Tschitschew's Aufsammlungen nicht. An den Fundstätten, wo ich sie traf, zählt sie zu den häufigsten Fossilresten. Auffällig ist,

dass sie gerade im Profile von Mersina gegen das Gebirge so häufig vorkommt und an den anderen Localitäten zu fehlen scheint.

*Pectunculus sp.*

Steinkerne.

*Arca (Fichteli Desh.)*

Steinkern, der dieser Art angehören dürfte.

*Arca sp.*

Unbestimmbare Steinkerne aus dem Mergel von Sarykawak bei Nemrun.

*Modiola sp.*

Kleine Art als Steinkerne im Kalkstein von Dschinganköi.

*Pinna sp.*

Steinkern.

*Pecten karalitanus Menegh.*

Meneghini beschreibt diese neue Art aus dem Grobkalk der Umgebung von Cagliari in Sardinien. Mir liegen zahlreiche vortreffliche Exemplare verschiedener Localitäten vor, deren Beschreibung ich nachstehend gebe.

Länge des grössten Exemplares 175 mm,

Breite „ „ „ 165 mm.

Schale kreisrund, ungleichklappig (s. Fig. 2), gleichseitig. Unterklappe (Taf. III, Fig. 1a) convex mit stark gekrümmtem Wirbel, 16—19 starken, nahe dem Wirbel abgerundeten, gegen den Rand zu abgeplatteten, sich aber nur wenig verflachenden Rippen, die von tiefen, nur halb so breiten Furchen getrennt werden. Gegen die Seiten werden die Rippen flacher und verschwinden fast vollständig, ohne dass ein Büschel schmalerer Rippen auftritt, wie es bei nahe verwandten Formen der Fall ist. Die ganze Oberfläche ist von feinen, gewellten, concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt. Die grossen Ohren zeigen auch die concentrische Streifung. Der Schlossrand ist gerade.

Die Oberklappe (Taf. III, Fig. 1b) ist flach, am Wirbel etwas eingedrückt. Sie besitzt 14 halbkreisförmige Rippen, die durch gleich breite Furchen getrennt sind und sich nur wenig gegen den Rand zu verflachen. In den Furchen läuft ein feines Radialrippchen. Gegen die Seiten tritt je ein stark erhabenes Büschel von etwa 12 feinen Streifen auf, an die sich die radialen Streifen der Ohren anschliessen. Die ganze Schale ist von sehr feinen, erhabenen, wellenförmigen, concentrischen Streifen bedeckt, die besonders in den Zwischenfurchen stärker ausgeprägt sind. Auf den Ohren und den seitlichen Büscheln sind sie nur wenig erkennbar.

Mir liegen Exemplare verschiedener Grösse von 40—175 mm Durchmesser vor, die alle diese Merkmale deutlich zeigen.

Die Innenseite weist sehr scharfe Kämme auf, die die Furchen zu beiden Seiten begrenzen.

Im k. k. naturhistorischen Hofmuseum befinden sich Vertreter dieser Art von Croja bei Durazzo in Albanien, Kostel in Mähren und Kissamos auf Kreta.

Meneghini erwähnt, dass die neue Art viel Aehnlichkeit mit *P. solarium* besitze, doch ist der Hauptunterschied in der geringen

Fig. 2.



Breite der Furchen der Oberklappe und in der ganzen Beschaffenheit der Unterklappe begründet. Merkwürdig sind die Beziehungen dieser Art zu einem stets fälschlich als *P. Besseri* Andr. aus dem Wiener Becken angeführten Pecten. Es liegen mir davon aus dem Leithasande von Neudorf a. d. March in Ungarn ein paar Exemplare vor, die eine so grosse Uebereinstimmung mit der von Meneghini aufgestellten Species besitzen, dass ich sie unmöglich davon trennen kann.

Blanckenhorn erwähnt *P. karalitanus* Menegh. von verschiedenen Localitäten des syrischen Miocäns.

*Pecten Pasini* Menegh.

Mehrere Exemplare dieses hübschen Pecten von Sarykawak im trachäischen Cilicien.

*Pecten Haueri* Micht.

Wohlerhaltene Schalen von Sarykawak im trachäischen Cilicien.

*Pecten Bianconii Fuchs.*

Fuchs beschreibt<sup>1)</sup> diese neue Art aus dem Kalke des Monte Titano in San Marino nach der Sammlung Manzoni's folgendermassen:

„Unter diesem Name führe ich eine neue Art an, welche am Monte Titano sehr häufig zu sein scheint und grosse Aehnlichkeit mit *Pecten Bonifaciensis Locard (Northamptoni Micht.)* zeigt, nur zeigen die Klappen einen mehr kreisförmigen Umriss und sind dabei gleichseitig und nicht schief wie die vorerwähnte Form. Sehr ähnlich scheint auch die von Abich (Steinsalz in Armenien, Taf. I, Fig. 1) unter dem Namen *P. scabriusculus Math.* abgebildete Art zu sein.

Die vorliegende Form wurde, wie ich mich zu wiederholtenmalen überzeugt habe, bisher vielfach mit *P. Haueri Micht.* verwechselt, mit welcher Art sie indessen eine nur höchst oberflächliche Aehnlichkeit hat.“

Unter den von dieser Localität mitgebrachten Exemplaren, die ich in der geologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums vorfand, gehören mehrere sicher zu *P. Northamptoni*, eines weicht jedoch von dieser Art auffällig ab und gleicht einem wohl erhaltenen Stücke aus den Grünsanden von Belluno, dessen Beschreibung ich nachstehend gebe, da es das besterhaltene aller Exemplare ist. (Taf. III, Fig. 2 a.)

Länge 90 mm, Breite 85 mm.

Die dünne Schale — Oberklappe — ist kreisrund, gleichseitig, leicht gewölbt, am Scheitel etwas flachgedrückt, so dass die grösste Wölbung gegen die Mitte der Schale verlegt erscheint. Sie besitzt 13 wenig erhabene, abgerundete Rippen, die in der Mitte am stärksten ausgebildet sind und von etwas schmälere Furchen getrennt werden. Die Schale ist bis auf  $\frac{2}{3}$  des Radius vom Scheitel aus glatt und erinnert etwas an *P. Burdigalensis*. Das letzte Drittel ist aber bis an den Rand von engstehenden, geschuppten Radialrippchen, die Furchen und Rippen gleichmässig bedecken, verziert. Da hier die Rippen schon fast verschwunden sind, ist oft nur diese feine Zeichnung sichtbar. Etwa 15 solcher Streifen fallen auf eine Rippe und die dazugehörige Furche. Die schmalen Ohren zeigen nur concentrische Zuwachsstreifen.

Das Exemplar von Monte Titano ist etwas grösser. Das Bruchstück von Sarykawak im trachäischen Cilicien erreicht nicht die Grösse des Belluneser Exemplares und ist an der einen Seite unvollständig. Doch lässt es die Beschaffenheit der Unterklappe erkennen, die ich sonst nirgends beobachten konnte. 15—16 schmälere, erhabene Rippen laufen fächerförmig und sich leicht verflachend gegen den Rand und werden von gleich breiten, tiefen Rinnen getrennt. In jeder dieser Zwischenfurchen verläuft ein niederes, schmales Radialrippchen, das gekörnelt ist. Auf den Rippen kann man drei Körner-

<sup>1)</sup> Th. Fuchs: Ueber die miocänen Pectenarten aus den nördlichen Apenninen in der Sammlung des Herrn Dr. A. Manzoni. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1881, Nr. 16.

streifen, einen starken mittleren und zwei seitliche schwächere, die schon nahe am Wirbel beginnen, unterscheiden. Zwischen den drei Reihen der Rippen und der Körnerreihe der Furchen schieben sich gegen den Rand noch zwei Reihen kleinerer Körnchen ein, so dass also achtfache Körnerreihen eine Rippe und die anliegende Furche

Fig. 3.



bedecken. Die Ohren sind mit radialen Körnerreihen besetzt. Beistehende Fig. 3 zeigt den Querschnitt dieses Exemplares.

Einen von F. Sacco — I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, parte XXIV, tav. XV, Fig. 9 — abgebildeten *P. Burdigalensis* Lam. var. *spinosella* Sacco von Vignale kann ich mit genügender Sicherheit als *P. Bianconii* Fuchs erkennen.

#### *Pecten placenta* Fuchs.

Fuchs beschrieb<sup>1)</sup> diese Art aus dem miocänen Kalk von Siokuh, woher sie E. Tietze mitgebracht hatte. Sie ähnelt nach ihm einem glatten *P. Burdigalensis*. Von *P. cristatus* Brn. aus dem Pliocän, als dessen Vorfahr sie angesehen werden kann, ist sie wohl unterscheidbar. Sie kommt auch im unteren Kalkstein von Malta vor. Abich erwähnt sie aus dem Tanalithale in Armenien. Mir liegt ein Exemplar, grossentheils als Abdruck der äusserst charakteristischen Innenseite erhalten, vor.

#### *Pecten scabriusculus* Math.

Mehrere, zum Theil recht gute Exemplare verschiedener Localitäten.

<sup>1)</sup> Th. Fuchs: Ueber die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. XI. Bd. d. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wissensch.

*Pecten corneus* Sow. var. *denudatus* Rss.

An einem wohlerhaltenen Stücke sind die äusserst feinen Radialstreifen, die bei manchen Vertretern dieser Art auftreten, sehr gut zu erkennen.

*Pecten cristatocostatus* Sacco.

Eine recht gut erhaltene Unterklappe, die an *P. subarcuatus* Tourn. erinnert. Doch sind die Rippen schärfer, höher, von dreieckigem Querschnitte und durch tiefe Furchen von einander getrennt. Die feine concentrische Streifung ist sehr gut ausgeprägt. Sacco beschreibt diese Art aus dem unteren Miocän des piemontesischen Tertiärs.

*Pecten Malvinae* Dub.

Mehrere Exemplare von Sarykawak im trachäischen Cilicien und von Sarykawak bei Nemrun. Die von letzterer Localität besitzen ganz das Aussehen derer vom Dschebel Geneffe.

*Pecten Northamptoni* Micht.

Eine stark corrodirt Schale, die aber doch mit genügender Sicherheit die Merkmale dieser Art zeigt.

*Pecten Holgeri* Gein.

Bruchstück der Unterklappe, das sechs breite Rippen zeigt und wohl dieser Art angehört.

*Pecten tauroperstriatus* Gein.

Die eine mir vorliegende linke Klappe besitzt gegen 60 Rippen, die breiter und flacher sind als die des *P. multistriatus* Poli. Die Ohren, deren eines stark verlängert ist, sind radial gerippt.

*Pecten* aff. *pesfelis* L.

Ein Abdruck der Unterklappe mit ca. sieben breiten Rippen und etwas breiteren Furchen. Die ganze Schale ist von erhabenen, radialen Streifen bedeckt, von denen je drei auf den Rippen, je vier in den Furchen verlaufen.

*Pecten* sp.

Besitzt grosse Aehnlichkeit mit *P. Pasinii* Menegh., doch weisen die Zwischenfurchen der glatten Rippen gegen den Rand drei Körnchenreihen auf. Die Unvollständigkeit der einzigen vorliegenden Klappe hindert mich, diese vielleicht neue Art weiter zu charakterisiren.

*Spondylus miocenicus* Micht.

Ein grosses, gut erhaltenes Exemplar von Kara Isseli. Sacco stellt diese Art zu *Sp. concentricus* Brn., unter die er mehrere sicher unterscheidbare Species zusammenfasst. (I Molluschi terziarii del Piemonte e della Liguria, parte XXV.)

*Ostrea crassissima* Lam.

Diese zu den häufigsten Fossilien des cilicischen Miocäns gehörende Art tritt oft wahre Bänke bildend, auf. Sie ist meist mit *O. gingensis* Schloth. vergesellschaftet und lässt sich oft nur schwer von dieser unterscheiden. Es herrschen die länglichen, schmalen Formen mit langem, stark sculpturirtem Schloss vor, doch habe ich unter diesen nie so grosse, dickschalige Exemplare beobachtet, wie unter den breiteren Varietäten mit flachen Wülsten und seichter Bandgrube. Manche Klappen besitzen bis 50 cm Länge und eine bedeutende Dicke. Die Schalen sind meist von Bohrwürmern angebohrt und stark corrodirt und blättern sich sehr leicht nach den Lamellen.

*Ostrea gingensis* Schloth.

Die Art tritt häufig in Sanden auf und erreicht nie die Grösse von *O. crassissima*. Die überwiegend breitschaligen Formen besitzen oft eine Stärke der Klappen von 10 cm.

*Ostrea Boblayi* Desh.

Ein Exemplar von Dschingau Köi.

*Ostrea lamellosa* Brocc.

Die Schalen dieser Species erfüllen manche Schichten in unzähligen Exemplaren.

*Ostrea crassicostata* Sow.

Eine gut erhaltene Unterklappe von Sarykawak bei Nemrun.

*Anomia ephippium* L.

Häufig bei Sarykawak bei Nemrun.

*Placuna taurica* Schaffer.

(Taf. III, Fig. 3.)

Dieses Fossil gehört zu den merkwürdigsten meiner palaeontologischen Ausbeute. Die heute hauptsächlich in den australischen Gewässern lebende Gattung *Placuna* ist bisher nur in einer Gattung — *Placuna miocena* Fuchs — aus dem Miocän der Ammon-Oase beschrieben worden. Die neue Art tritt in zahllosen Exemplaren in den — wohl palaeogenen — Mergeln von Sarykawak bei Nemrun auf.

Die flache Schale ist äusserst zart, vermuthlich kreisförmig, Durchmesser etwa 80 mm. Innenseite perlmutterglänzend, blätterig. Der Winkel der starken Bandleisten des Schlosses beträgt etwa 100°; der Zwischenraum ist leicht erhaben. Muskeleindruck central, elliptisch, leicht vertieft. Aussenseite der Schale mit äusserst zarter, dichter, dichotomisch verzweigter, radialer Riefung bedeckt.

Die von Fuchs beschriebene<sup>1)</sup> Art weicht von unserer in der Form des Muskeleindruckes und in dem 60° betragenden Winkel der Bandleisten ab. Am nächsten scheint die neue Art der *Placuna sella* Gmel.<sup>2)</sup> der indischen und chinesischen Küsten zu stehen, mit der sie den Winkel der Schlossleisten gleich hat.

#### *Schizaster cf. Parkinsoni* Defr.

Die zahlreichen verdrückten Exemplare, die mir hauptsächlich aus den Mergeln der Umgebung von Tarsus vorliegen, scheinen dieser Art zuzugehören. Die Abbildung, die Abich (Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern. Taf. 2, Fig. 1.) davon gibt, stimmt mit ihnen überein. Das von Wright (Fossil Echinoderms of Malta, Annals and Magazine of Nat. Hist., vol. XV) abgebildete Exemplar besitzt wenig Aehnlichkeit mit Abich's Abbildung, zeigt aber doch, dass meine Stücke ihm nahestehen.

#### *Schizaster (vicinalis* Ag.)

Ein theilweise lädirtes Exemplar, dürfte vielleicht dieser Species angehören.

#### *Clypeaster Martinianus* Des Moul.

Der Rand des einzigen, sonst gut erhaltenen Exemplares ist stark beschädigt. Die schwach erhabenen Petalen sind mässig breit. Die hinteren, paarigen sind kürzer und breiter. Die Interporiferenzonen sind doppelt so breit als die leicht vertieften Porenzonen, die innen von kreisrunden, aussen von länglichen Poren begrenzt werden.

#### *Clypeaster Beaumonti* Lam.

Die fünfeckige Gestalt, die mehr gedrungene Form der wenig gewölbten Ambulacren und der äusserst abgeflachte Rand bestimmen mich, das eine stark corrodirtes Exemplar zu dieser Art zu stellen.

#### *Clypeaster* sp.

Schlecht erhaltene Exemplare grosser, an die *Clypeaster* unserer Leithakalke erinnernder Vertreter dieser Gattung.

<sup>1)</sup> Th. Fuchs: Beiträge zur Kenntnis der Miocänfauna Aegyptens und der libyschen Wüste.

<sup>2)</sup> Reeve: Monograph of the Genus *Placuna*.

*Heliastrea Defrancei* M. Edw. et H.

Zahlreiche, gut erhaltene Stöcke und kugelförmige Brocken aus dem Kalkstein verschiedener Localitäten. Die wechselnde Grösse der Sterne glaube ich, nach Abich nur auf Varietäten zurückführen zu können.

*Heliastrea Fröhlichana* Rss.

Häufig im Kalkstein.

*Heliastrea* aff. *Ellisiana* Defr.

Den mir von Kara Isseli vorliegenden Korallenknollen glaube ich zu dieser aus dem Wiener Becken beschriebenen Art stellen zu können.

*Heliastrea conoidea* Rss.

Ein kugeliger Brocken von Manascha Kale.

*Astraea crenulata* Goldf.

Von mehreren Localitäten.

*Lithophyllia* sp.

Ich glaube, diesen etwa 65 mm im Durchmesser messenden Stern, der freilich stark abgerollt ist, zu dieser Gattung stellen zu können.

*Phyllocoenia* aff. *macrocanta* Abich.

Ein kleiner Anthozoenstock mit grossen, meist ovalen Sternen, die oft bis 20 mm Länge erreichen, dürfte dieser Species angehören.

*Lithothamnium* sp.

Gesteinsbildend an verschiedenen Localitäten.

Dass die ausgedehnten Ablagerungen des cilicischen Tertiärbeckens fast ausschliesslich dem Miocän angehören, zeigt uns die reiche Fauna der verschiedenen Localitäten. Ausgenommen sind die älteren Mergel von Karadiken am Goek Su und von Sarykawak bei Nemrun im Taurus und die pflanzenführenden Schichten verschiedener Fundstätten.

In den Fossilisten treten verschiedene Arten auf, die für die Ablagerungen der älteren Mediterranstufe des Wiener Beckens charakteristisch sind, z. B. *Pecten Haueri* Micht., *P. Pasini* Menegh., *P. scabriusculus* Math., *P. Northamptoni* Micht., *P. Holgeri* Gein. Auch *P. placentata* Fuchs, *P. Bianconi* Fuchs, *P. cristatocostatus* Sacco und *P. tauroperstriatus* Sacco sind aus dem älteren Miocän beschrieben worden. Das so überaus häufige Auftreten der *Ostrea crassissima* Lam., *O. gingensis* Schloth. spricht auch für das untere Miocän.

Ueber den Wert des wichtigsten Fossils mehrerer Fundstätten, des *Pecten karalitanus* Menegh., kann ich mich nach dem jetzigen

Stände der Kenntnis über sein Auftreten, und seine systematische Stellung nicht weiter äussern. Ich habe erwähnt, dass er an verschiedenen Localitäten Nordsyriens vorkommt, und hier scheint es sich um Aequivalente der Leithakalkbildungen des Wiener Beckens zu handeln. Es wäre bei der grossen räumlichen Entfernung und der doch noch geringen Erforschung des cilicischen Miocänbeckens gewagt, schon jetzt strenge Schlüsse in Bezug auf Aequivalenz der Meeresbildungen mit den heimatlichen Vorkommnissen zu ziehen.

Ueber die bathymetrischen Verhältnisse des Miocänbeckens geben uns die faciellen und faunistischen Merkmale bedeutsame Aufschlüsse. Wir sehen dabei völlig von den Ablagerungen ab, deren miocänes Alter nicht ganz sicher festgestellt ist. Im allgemeinen überwiegen küstennahe Bildungen geringer Tiefe. Sie begleiten, als Sandsteine, Conglomerate und Kalke ausgebildet, den Zug des Hochgebirges bis weit nach Nordosten und dringen, soweit sie bisher bekannt sind, in einer schmalen Zone in den Antitaurus bis Marasch ein. Sie reichen hoch in das Gebirge empor und dürften auf der Dümbelek Jaila in 2300 *m* noch nicht ihre grösste Höhe erreicht haben. Sie treten an die cilicische Tiefebene und das Meer heran, und in sie schalten sich nur an wenigen Punkten, z. B. bei Sondschar (bei Tarsus), Kara Isseli, Koerli und Manascha Kale sandige Mergelbänke ein. Tegel von der Art unseres Badener Tegels fand ich nur bei Kara Isseli aufgeschlossen. Aus Brunnenschächten, die in der Ebene gegraben wurden, hat man einen schlierartigen Mergel gefördert. Das Gebiet des Alata Tschai und Lamas Su, südwärts bis Selefke, nach Nordwesten bis über die Wasserscheide, wird oberflächlich von Kalkstein bedeckt. Auch die Gegend von Ermenek soll aus Strandbildungen aufgebaut sein. Ueber die Verhältnisse am Südrande der tracheotischen Bucht sind wir gänzlich ununterrichtet. Die Mitte dieses weiten Meerestheiles wird von sandigen Mergeln erfüllt, die auf eine grössere Meerestiefe hinweisen. Sie ziehen vom Thale des Calycadnus nordwärts und treten bei Sarykawak und Mara, wo sie von Kalken überlagert werden, in grosser Mächtigkeit auf.

Der bezeichnendste Zug der cilicischen Miocänformation ist die ausserordentliche Einförmigkeit der Sedimente, in denen die Seichtwasser- und küstennahen Bildungen vorherrschen, Tiefseebildungen aber bisher nur in ganz beschränkter Masse bekannt geworden sind. Dieser Umstand, sowie die gewaltige Mächtigkeit der Sedimente führen uns zur Erkenntnis, dass deren Ablagerung während einer negativen Bewegung der Strandlinie vor sich gegangen ist. Die grosse Entwicklung der Kalkformation deutet darauf hin, dass zur Zeit ihrer Bildung das aus alten Kalken bestehende Grundgebirge abradirt und die einseitige Anlage des Gebirges vorgezeichnet wurde. Während im Norden die Hochketten steil gegen das Innere abfallen, sind die Abrasionsreste der südlichen Faltenzüge von den miocänen Ablagerungen bedeckt, die einen allmählichen Uebergang von der Ebene und dem Meere zur Hochregion der Centralzone vermitteln.

**Tafel III.**

**Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien.**

---

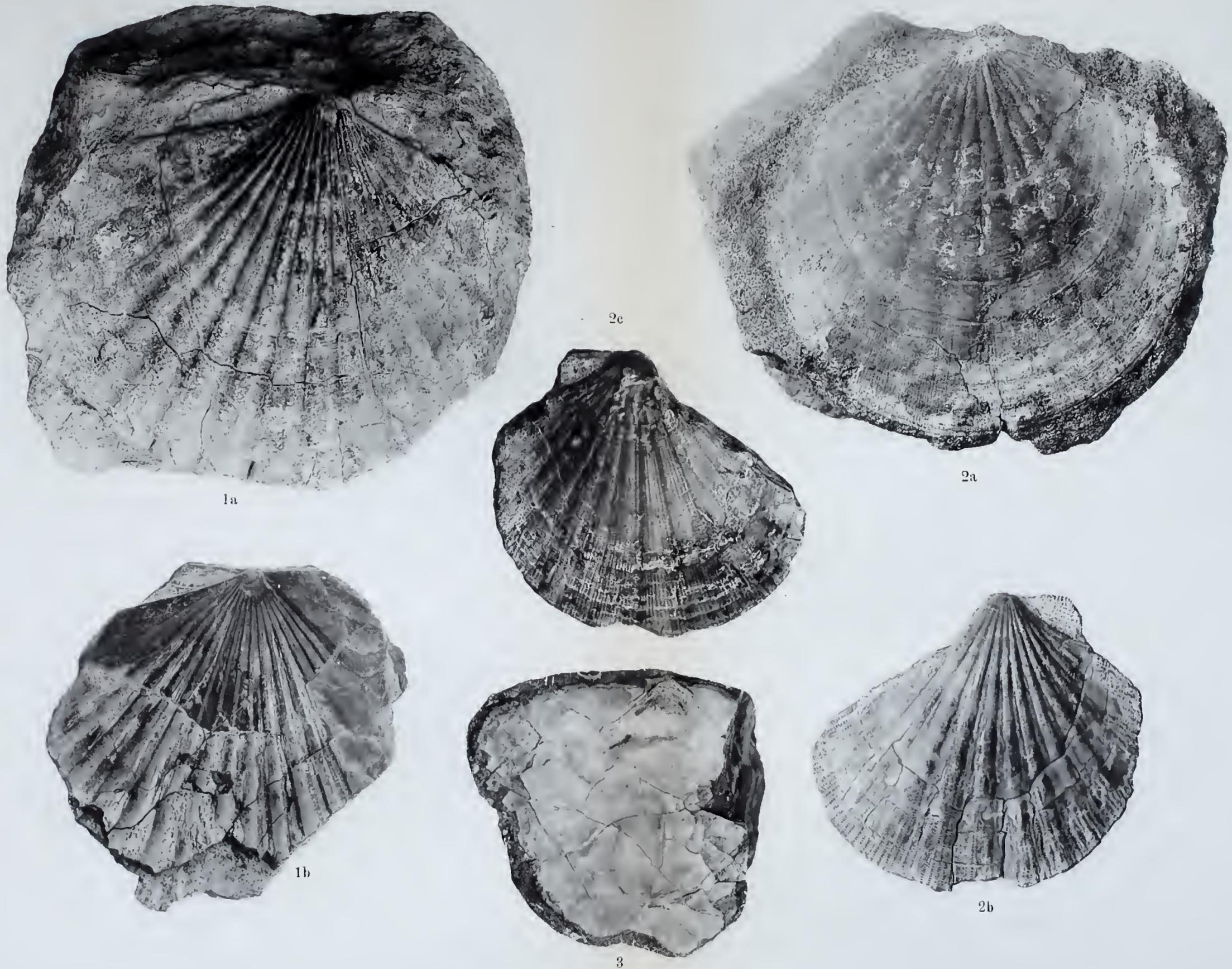
**Erklärung zu Tafel III.**

- Fig. 1 a. *Pecten karalitanus Menegh.* Untere Klappe. Photographisch reducirt auf die Hälfte der natürlichen Grösse. Manascha Kale.
- Fig. 1 b. *Pecten karalitanus Menegh.* Obere Klappe. Natürliche Grösse. Kara Isseli.
- Fig. 2 a. *Pecten Bianconii Fuchs.* Grünsand von Belluno. Natürliche Grösse.
- Fig. 2 b und 2 c. *Pecten Bianconii Fuchs.* Sarykawak im trachaeischen Cilicien. Natürliche Grösse.
- Fig. 3. *Placuna taurica Schaffer.* Innenseite der Schale. Natürliche Grösse. Sandige Mergel von Sarykawak im Taurus.

---

Die Originale befinden sich in der palaeontologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien.

---



Hinterberger phot.

Lichtdruck von Max Jaffe, Wien.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [051](#)

Autor(en)/Author(s): Schaffer Franz Xaver

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien. 41-74](#)