Gejza Bukowski.

Uwagi dotyczące utworów lądowych w okolicy jeziora Buldur w Azji Mniejszej.

Bemerkungen über die Binnenablagerungen in der Umgebung des Buldur Giöl in Kleinasien.

Das Terrain um den Buldur See sowohl in näherem als in weiterem Umkreis, welches ich vor 38 Jahren auf mehreren langen Routen nach verschiedenen Richtungen hin durchkreuzte und über dessen Aufbau in meinen bisherigen durchweg vorläufigen Veröffentlichungen nur einige mehr allgemein gehaltene, sich nicht auf die Durcharbeitung des aufgesammelten Fossilien- und des Beobachtungsmaterials stützende Mitteilungen vorliegen, wurde bekanntlich in neuerer Zeit von Walther Penck einer genaueren geologischen Untersuchung unterzogen.

Die von dem genannten Gelehrten durchgeführten geologischen Aufnahmen, die sich über einen nicht unbeträchtlichen Teil der westkleinasiatischen Seenregion erstreckt haben dürften, sind leider nicht zur Publikation gelangt. Sein im Jahre 1918 in Stuttgart erschienenes Buch „Die tektonischen Grundzüge Westkleinasiens“, in dem die Forschungsergebnisse aus dem ganzen von ihm bereisten ausgedehnten Landstriche zwischen dem Marmarameer im Norden und dem Golf von Adalia im Süden zusammengefasst sind, enthält dafür eine Fülle neuer, sehr wichtiger tektonischer, stratigraphischer und anderer Konstatierungen. In diesen lehrreichen Darlegungen hat W. Penck dem Berg- und Hügellande rings um den Buldur See, ähnlich wie auch einigen anderen, ebenfalls in höherem Ausmasse von ihm erforschten Gebieten, eine sehr weitgehende Berücksichtigung angedeihen lassen.

Ein grosses Interesse bietet hier heute für uns vor allem die treffliche Schilderung der geologischen Vorgänge im Bereiche der

Buldursenke während der neogenen und der quartären Periode. Bei aufmerksamer Verfolgung derselben fällt es jedoch auf, dass eine Frage, und zwar eine wesentliche, ungelöst geblieben ist. Man vermisst darin eine genügende Aufhellung des Alters und der Gliederung der uns dort entgegentretenden lacustren Ablagerungen sowie gewisser, damit im Zusammenhange stehender Lagerungsverhältnisse, deren Existenz schon auf Grund der Beschreibungen in P. de Tchihatcheffs Werk gemutmasst werden kann.

Aus W. Pencks Auseinandersetzungen darf geschlossen werden, dass er die gesamten in der Umgebung des Buldur Giöl vorkommenden Binnenbildungen, welche bisher Süßwasser- und Brackwasserconchylien geliefert haben, für ein stratigraphisch ununterbrochenes, somit lückenlos abgesetztes und tektonisch im grossen Ganzen einheitliches Schichtensystem gehalten hat.

Die Entstehung der besagten Sedimente wurde ins Pliocän, zumal in die levantinische Stufe verlegt und als Richtschnur für die Altersbestimmung diente W. Penck in erster Linie die in meinen vorläufigen Berichten diesbezüglich provisorisch und im allgemeinen geäusserte Vermutung. Aber diese meine Annahme könnte, nach neueren Erfahrungen zu urteilen, eventuell bloss für den wenig mächtigen jüngeren, sich durch eine sehr artenarme, dafür jedoch überaus individuenreiche brackische Molluskenfauna auszeichnenden Schichtenkomplex Geltung haben, welcher nach unseren derzeitigen Kenntnissen auf die nähere Umgebung des Sees beschränkt zu sein scheint.

Mit besonderem Nachdruck muss hiebei noch Folgendes betont werden.

Die zuletzt erwähnten, ungemein fossilreichen und in ihrer Verbreitung enger begrenzten Absätze, hauptsächlich Sande, Schotter und lockere sandige Mergel, von welchen W. Penck sagt, „dass sie auf allen Seiten bis an das Seeufer herantreten und in alte Erosionskerben der begleitenden Gebirge eingreifen“, wurden von dem genannten Forscher als Denudationsreste seiner angeblich kontinuierlichen einzigen Schichtengruppe der dortigen Brack- und Süßwasserablagerungen gedeutet. Nun sprechen gegen eine solche Auffassung nicht nur gewisse von mir im Jahre 1890 gemachte, ursprünglich leider nicht ausgenützte Wahrnehmungen, sondern auch manche Beobachtungen aus älterer Zeit, deren Bedeutung für die uns eben beschäftigenden Fragen erst heute zur richtigen Bewertung kommt. Nebstbei spielen auch bestimmte, in den be-

nachbarten Neogengebieten Westkleinasiens in neuerer Zeit erzielte geologische Untersuchungsergebnisse eine nicht geringe Rolle.

Vor weiteren Erörterungen soll nun gleich im Voraus kurz hervorgehoben werden, dass meiner Überzeugung nach in der Umgebung des Buldur Giöl innerhalb der dortigen geologisch jungen, lacustren Bildungen zwei verschiedenalterige, durch eine stratigraphische Lücke von einander getrennte Schichtensysteme zu unterscheiden sind und dass diese Sedimentgruppen auch tektonisch miteinander nicht zusammenhängen, sondern gegeneinander eine unkonforme Lagerung aufweisen.

Ausserdem sei noch hinzugefügt, dass der Absatz des jüngeren Schichtenkomplexes zweifellos in einer Ausräumungszone der älteren Serie stattgefunden hat, welche Zone, nebenbei bemerkt, eine verhältnismässig nicht besonders grosse Ausdehnung und zwar im nördlichsten Teil unseres Neogenbeckens erreicht. Was aber den Zeitpunkt des Einsetzens sowie die Dauer der besagten Ausräumung betrifft, so halte ich eine Äusserung darüber heute deshalb für verfrüht, weil es bis jetzt nicht gelungen ist, das Alter genannter Ablagerungen, speziell der jüngeren Gruppe, mit voller Sicherheit festzustellen und es an anderen Fingerzeigen hierfür vorläufig noch mangelt.

In dem grossen Werke Tchihatcheffs über Kleinasien (P. de Tchihatcheff, *Asie mineure*, 4. *Géologie*, Paris 1866 à 1869) suchen wir vergebens nach einer deutlich und entschieden vorgebrachten Angabe, dass es in dem jungtertiären und quartären Terrain von Buldur zwei, dem Alter nach verschiedene, stratigraphisch von einander ziemlich weit abstehende Schichtgruppen von lacustren Absätzen gibt. Aus den Darlegungen, die uns hier dargeboten werden, geht jedoch ganz unzweideutig hervor, dass Tchihatcheff das Vorhandensein einer Zweigliederung erkannt und es nur versäumt hat, sich darüber in wünschenswerter Klarheit auszudrücken.

Auf Seite 200—201 des 3. Bandes der Abteilung „Géologie“ werden die lacustren Bildungen um den Buldur See mit jenen des Gereniz Tchai und von Tefenü im nordöstlichen Lykien zu einem zusammenhängenden Becken vereinigt und dem unteren Pliocän zugewiesen. Bezüglich des Alters lehnt sich Tchihatcheff also an die Meinung von Spratt und Forbes an (T. A. B. Spratt and E. Forbes, *Travels in Lycia, Milyas and the*

Cibyrtis. London 1847), welche die lykischen Vorkommnisse für Äquivalente der levantinischen Paludinenschichten der Insel Kos angesehen haben. Darüber aber, dass sich diese Angabe des genannten russischen Gelehrten bloss auf unsere ältere sehr mächtige Schichtenserie bezieht, kann wohl kein Zweifel obwalten, denn auf Seite 205 werden wieder andere, durch *Dreissensia buldurensis* d'Archiac charakterisierte Schichten beschrieben, welche er wegen des vermeintlich sehr jugendlichen Erhaltungszustandes der Fossilien mit grösster Bestimmtheit für diluvial erklärt.

Die zuletzt erwähnten, angeblich quartären Ablagerungen entsprechen nun, wie ich mit Nachdruck betonen muss, unserem jüngeren lacustren Schichtenkomplex, der mir ungeheuere Mengen von Molluskenschalen nebst *Cypriden* geliefert hat und von dem erst später in ausführlicherer Weise die Rede sein wird.

Zur Ergänzung sei jetzt überdies noch bemerkt, dass das gegenseitige Lagerungsverhältnis der beiden Sedimentgruppen, welches, wie ich zuvor erwähnt habe, ein diskordantes sein dürfte, in dem in Rede stehenden Werke gar nicht zur Sprache kommt.

Quartäres Alter schreibt Tchihatcheff auch gewissen Bänken von konkretionären Sandsteinen mit *Bithynia (Paludina) phrygica* P. Fischer und *Valvata orientalis* P. Fischer zu, welche er zwischen der Stadt Buldur und dem Dorfe Kurna so wie östlich von Kurna, also schon gegen 10 Kilometer weit von dem Südufer des heutigen Buldursees mitten im Bereiche der mächtigen älteren Schichtenserie angetroffen hat.

Ich habe diese Gegend auf meinen Reisen nicht berührt, aber gewisse Anzeichen erwecken in mir, zumal bei der nicht ganz präzisen Ausdrucksart Tchihatcheffs, den Eindruck, dass hier eine irrige Auffassung vorliegt. Die Schilderung berechtigt einigermaßen dazu, die besagten Bänke als Zwischenlagen in den Mergeln, Tonen, Sandsteinen und Kalken des dort das Hügelland aufbauenden älteren Schichtensystems zu deuten, und wenn wir deren Fossilieninhalt schärfer ins Auge fassen, so werden wir in dieser Ansicht noch mehr bestärkt.

Tchihatcheff gibt (l. c.) aus den uns eben beschäftigenden Lagen neben kleinen, spezifisch nicht näher bestimmten *Hydrobien*, wie schon erwähnt wurde, nur *Bithynia phrygica* P. Fischer und *Valvata orientalis* P. Fischer an. Die erstgenannte Form kommt nach Tchihatcheff und P. Fischer an zahlreichen Punkten Kleinasiens vor, und zwar zum grössten Teil in sicher

jungtertiären Absätzen. In neuerer Zeit wurde sie, was besondere Beachtung verdient, von P. Oppenheim (vergl. P. Oppenheim, Das Neogen in Kleinasien; 1. Teil. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges., Abhandlungen. Berlin 1919, Bd. 70, Jahrg. 1918) aus den die diskordante Basis pontischer Schichten bildenden miocänen Süßwasserablagerungen des neogenen Beckens von Denizlü beschrieben, wo sie ein nicht untergeordnetes Faunenelement darzustellen scheint. Was dann *Valvata orientalis* P. Fischer anbelangt, welche mit *Bithynia phrygica* P. Fischer sehr häufig vergesellschaftet sein soll, so werden von den beiden Autoren als Fundpunkte und Lagerstätten derselben in Kleinasien vielfach auch solche angeführt, die heute mit ziemlicher Sicherheit darauf schließen lassen, dass diese Form sich dort in miocänen Süßwasserablagerungen findet.

Eine besonders auffällige und für unsere Betrachtungen hochwichtige Erscheinung gibt sich endlich darin kund, dass die in der jüngeren, an Versteinerungen ungewöhnlich reichen, nach Tchihatcheffs Meinung diluvialen Sedimentgruppe die Hauptrolle spielende *Dreissensia buldurensis* d'Archiac in den konkretionären, Fossilien beherbergenden Sandsteinen der Gegend von Kurna nicht beobachtet wurde, und umgekehrt, dass in meiner sehr grossen Molluskenkollektion aus dem jüngeren Schichtenkomplex sowohl *Bithynia phrygica* P. Fischer als auch *Valvata orientalis* P. Fischer gänzlich fehlen.

Man hat demnach wohl genügend viel Gründe, um, selbstverständlich mit einer gewissen Reserve, behaupten zu können, dass die in Rede stehenden, Molluskenschalen enthaltenden Sandsteinbänke der Umgebung von Kurna der älteren Serie der lacustren Ablagerungen angehören und dass diese ältere Serie miocänes Alter besitzt, also stratigraphisch im grossen Ganzen den unter den pontischen Sedimenten unkonform liegenden Süßwasserbildungen im Denizlü-Becken gleichzustellen ist.

Diese Erkenntnis müsste, wenn sie durch künftige an Ort und Stelle durchgeführte sehr genaue Untersuchungen eine Bestätigung erfahren sollte, eine Modifikation mancher zur Zeit geltender Anschauungen über die Bildungsgeschichte des Buldurbeckens während des Neogens und Quartärs nach sich ziehen.

Nicht überflüssig dürfte es ferner sein, die lithologische Zusammensetzung der älteren lacustren Schichtenserie, welche, wie beizufügen erübrigt, eine sehr bedeutende Mächtigkeit erreicht

und sehr ansehnliche steilwandige Hügel bildet, wenigstens in knapper Form an dieser Stelle noch zur Vorführung zu bringen. Ich will mich dabei sowohl auf meine Beobachtungen aus dem Jahre 1890 als auch auf jene P. de Tchihatcheffs und W. Penccks stützen.

Wir begegnen hier folgenden, miteinander wiederholt und zwar bald rascher, bald langsamer wechselnden Gesteinsarten, die ausserdem im Streichen einander allem Anscheine nach öfter ersetzen:

Zunächst muss angeführt werden, dass in der streckenweise breiteren, streckenweise wieder schmäleren peripheren Anlehnungszone an das ältere Gebirge, also an den Rändern des Beckens, gerade so wie in den anderen Neogenbecken Kleinasiens, gröbere klastische Sedimente, allerlei Sandsteine, Konglomerate und grobe Sande, vorherrschen, deren Abtrennung von den manchmal sehr ähnlichen quartären Ablagerungen bei der geologischen Kartierung nicht geringe Schwierigkeiten bereitet.

In dem mittleren bedeutend grösseren Teil des Beckens gelangten hingegen feinere Gesteinssorten zum Absatze, welche selbstverständlich mit den vorerwähnten randlichen vielfach verzahnt sein dürften.

Hier spielen die erste Rolle blendend weisse oder etwas gelbliche, seltener hellgraue, schön gebankte, bald ziemlich weiche bald wieder festere Mergel, welche öfter plattig oder blättrig abgesondert sind. Einen nicht geringen Anteil an dem Aufbau nehmen dann weisse poröse Süsswasserkalke und wohlgeschichtete, manchmal feinschiefrige Mergelkalke. In diesen Sedimenten erscheinen viele Bänke, wie ich es besonders in der Umgebung der Stadt Buldur zu beobachten Gelegenheit hatte, von *Cyprischalen* nahezu erfüllt. Als häufige Zwischenlagen in den Kalken und Mergeln kommen dann lichtgraue, gelbliche und bläuliche Thone vor, die nicht selten in der Gestalt sehr dünner Bänder auftreten. Schliesslich begegnet man streckenweise in dem wiederholten raschen Gesteinswechsel allerlei Sandsteinen, darunter auch kieselig konkretionären und Kalksandsteinen.

Bei Bödüz am Weg von Buldur fiel mir ganz besonders die sehr lichte, fast weisse Färbung der dortigen vegetationsarmen neogenen Hügellandschaft auf.

Unsere bisherige Kenntnis der Fauna der besagten Schichten beschränkt sich, wie wir schon gesehen haben, auf die zwei von

P. Fischer beschriebenen Formen, *Bithynia phrygica* P. Fischer und *Valvata orientalis* P. Fischer, auf etliche von Tchihatcheff aus Kurna angegebene, aber nicht untersuchte kleine *Hydrobien*, sowie auf die von mir beobachteten, vorläufig noch nicht bestimmten *Cypriden*.

Trotz der grossen Dürftigkeit dieses uns bis jetzt bekannten paläontologischen Inhalts haben wir jedoch, wie auf frühere Auseinandersetzungen verweisend, noch einmal betont werden muss, Anhaltspunkte, welche die Meinung, dass es sich hier um Ablagerungen miocänen Alters, gleich den im Denizlü-Becken unter den pontischen Schichten liegenden handle, als nicht ungerechtfertigt erscheinen lassen.

Walther Penck (l. c.) verdanken wir endlich die Feststellung der hochwichtigen Tatsache, dass die besagten älteren lacustren Sedimente faltenden Kräften ausgesetzt waren und streckenweise sogar sehr starke Störungen aufweisen.

Was nun die jüngere lacustre Schichtengruppe anbelangt, deren Betrachtung wir uns jetzt zuwenden, so soll an erster Stelle die lithologische Beschaffenheit derselben und ihre Lagerung kurz besprochen werden.

Nach meinen Beobachtungen, die sich allerdings nicht über das ganze Verbreitungsgebiet ausgedehnt haben, besteht diese Sedimentserie aus hellgrauen oder gelblichen, zumeist tonigen Sanden, aus schwach sandigen, bald mehr bald weniger lockeren Mergeln von der gleichen Färbung, dann aus einer einigermaßen verfestigten löchrigen Lumachelle, welche im Bindemittel etwas Sand enthält und in welcher die Versteinerungen sowie der beigemengte Sand durch kohlen sauren Kalk unvollständig, also nichts weniger als dicht verkittet erscheinen. An die genannten wichtigsten Gesteinsarten reihen sich in dem regellosen Wechsel noch bläuliche Tone, mürbe Sandsteine, Konglomeratsandsteine und Schotter an. Ausser der löchrigen Lumachelle schliessen viele Sandlagen und lockere Mergel ungeheure Mengen von Molluskengehäusen und von *Cypridenschalen* ein. Ganz fossilfrei dürften übrigens auch die anderen Sedimentsorten nicht sein.

Dass wir es hier nicht mit tieferen, durch die Denudation entblösten Horizonten der zuvor behandelten älteren Süsswasserbildungen zu tun haben, beweist neben sonst noch vorhandenen Anzeichen schon der Erhaltungszustand der Lumachelle, die in dem anderen Schichtenverbände als tief liegendes Glied die präch-

tige Konservierung ihrer Fossilien unmöglich darbieten könnte und durch den Druck der anfänglich, vor der Erosion darüber lastenden mächtigen Gesteinsmassen ein von dem heutigen zweifellos wesentlich verschiedenes Aussehen angenommen hätte.

Wo immer ich den in Rede stehenden jüngeren Ablagerungen begegnet bin, fand ich stets horizontale Lagerung vor. Aber leider nirgends ist es mir geglückt, den Kontakt mit der älteren, miocänen Serie zu beobachten. Verschiedene Umstände, die ich nicht näher berühren will, weil sie grossenteils schon auf Grund der bisherigen Ausführungen einleuchten, deuten ganz entschieden darauf hin, dass die jüngere Serie in einer Ausräumungsregion der älteren, und zwar erst nach längerer Unterbrechung, abgesetzt wurde und dass ferner zwischen beiden Gruppen Diskordanz herrscht.

Die eben erwähnte sehr tief greifende, vielleicht sogar völlige Ausräumung beschränkt sich, wie nachdrücklich bemerkt werden muss, auf den äussersten Nordabschnitt des hiesigen weit ausgedehnten, von mir vorläufig dem Miocän zugerechneten Neogen-terrains, somit auf das Gebiet des heutigen Buldur Sees und seine nähere Umgebung.

Die Beantwortung der Frage, wann diese Ausräumung stattgefunden hat, muss selbstverständlich jenem Zeitpunkt vorbehalten bleiben, bis es gelingt das Alter beider lacustren Schichtensysteme in jeden Zweifel ausschliessender Weise zu konstatieren und überdies bis nach Schluss der naturgemäss erst daraufhin in Angriff zu nehmenden neuen morphologisch-analytischen Studien.

Gegenüber dem von da nicht weit entfernten Neogenbecken von Denizlü, wo, wie die geologischen Untersuchungen A. Philippons (vergl. A. Philippson, Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. 4. Peterm. geogr. Mitteil., Gotha. Ergänzungsheft 180, 1914 und Handbuch der regionalen Geologie, 5. Band, 2. Abteil. „Kleinasien“. Heidelberg 1918, pag. 118) und die paläontologischen P. Oppenheims (vergl. P. Oppenheim, Das Neogen in Kleinasien, 1. Teil. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Abhandlungen. Berlin 1919, Bd. 70, Jahrgang 1918, S. 153—156) lehren, auf den gestörten miocänen Süsswasserbildungen bereits pontische Brackwasserschichten diskordant ruhen, besteht insofern ein wesentlicher Unterschied, als man hier in dem nachmiocänen lacustren Sediment-Absatze einer bedeutenden stratigraphischen Lücke begegnet, denn unsere jüngere Serie kann keinesfalls in Pa-

ralelle gebracht werden mit den *Limnocardien* — reichen pontischen Schichten des Tschürük Su (Lykos) Tales.

Dass das Lagerungsverhältnis zwischen den zwei lacustren Serien in der Buldursenke ein unkonformes sein dürfte, kann aus einigen, teils von mir teils von Walther Penck wahrgenommenen, schon früher angeführten Erscheinungen als natürliche Schlussfolgerung vermutet werden. Ein Anhaltspunkt hierfür könnte unter anderem auch in der auf pag. 83 des Buches von W. Penck „Die tektonischen Grundzüge Westkleinasiens“, Stuttgart 1918, mitgeteilten Beobachtung einer schwach diskordanten Überlagerung der mächtigen feinkörnigen, also offenbar der älteren Binnenabsätze durch Sandsteine und Schotter östlich von der Stadt Buldur erblickt werden, wenn man die Gewissheit erlangen würde, dass die deckenden Schichten daselbst nicht jungdiluvial oder rezent sind.

Versteinerungen sah ich auf meinen diese Schichten berührenden Routen an mehreren Stellen. Grössere Mengen wurden von mir jedoch nur an drei Punkten gesammelt, vor allem nordöstlich von Karagend etwa am halben Weg nach Elles (Iliâs) unweit des Seeufers, dann zwischen Giölbaschi und Fandas sowie endlich in der Gegend von Paradis am Weg von Fandas nach Ketschiborlu. Das paläontologische Material von der Lokalität zwischen Giölbaschi und Fandas ist aber leider in Verlust geraten, so dass in der folgenden Fossilienliste fast nur die Kollektionen von den anderen zwei Fundstellen berücksichtigt erscheinen.

Es sind hier im Ganzen zu nennen:

***Dreissensia buldurensis* d'Archiac et varietates.**

Diese von Tchihatcheff entdeckte, von *d'Archiac* als neu erkannte und dann von P. Fischer beschriebene und abgebildete *Dreissensia* (vergl. P. Fischer, „Faune tertiaire lacustre“ in P. de Tchihatcheff's, *Asie mineure*, 4. partie; *Paléontologie*. Paris 1866—1869, pag. 350, pl. 6, Fig. 8) tritt an allen drei von mir ausgebeuteten Fossilienfundstellen in einer geradezu erstaunlich grossen Individuenzahl auf. Sie kann als die am meisten auffallende und für unsere Fauna besonders charakteristische Form bezeichnet werden.

In meinem umfangreichen paläontologischen Material lassen sich ausser dem Typus und der von Andrusov später aufgestellten und abgebildeten *Varietas unguiformis* Andrusov (vergl.

N. Andrusov, Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. Petersburg 1897, pag. 383—384 (russ. Text) und pag. 71 (deutsch. Text), Taf. 13, Fig. 40—41) auch noch andere Abarten unterscheiden, die von den beiden genannten auf Grund mannigfach wechselnder Merkmaleigentümlichkeiten leicht abgetrennt werden können. Unter diesen Varietäten will ich nur eine hervorheben, bei welcher die S-förmige Verbiegung des Vorderrandes ein sehr hohes Ausmass erreicht, ohne dass am Dorsalfelde irgendwelche Spuren einer Falte sichtbar wären, wo also die Eindrückung des oberen Teiles der Vorderseite relativ sehr stark ausgebildet erscheint.

Dreissensia Bukowskii Andrusov.

Im Vergleich zu *Dreissensia buldurensis* d'Archiac kommt diese von Andrusov unter den Exemplaren dieser Gattung, welche ihm aus meiner Sammlung vorgelegen sind, vorgefundene und beschriebene Species (vergl. N. Andrusov, l. c., pag. 384—385 (russ. Text) und pag. 72 (deutsch. Text), Taf. 13, Fig. 38—39) verhältnismässig nicht häufig vor. Sie unterscheidet sich von *Dreissensia buldurensis* d'Archiac im wesentlichen durch eine zwar deutlich wahrnehmbare, zumeist aber schwach ausgeprägte Falte auf dem Dorsalfelde. In meiner Kollektion finden sich auch Stücke, die als Übergangsformen zwischen den beiden in Rede stehenden Arten aufgefasst werden müssen.

Micromelania.

Zu *Micromelania* stelle ich provisorisch zwei Repräsentanten der Familie *Hydrobiidae*, die in unserer Fauna durch ihre überaus grosse Häufigkeit und ihre relativ nicht geringen Dimensionen nach den *Dreissensien* am meisten auffallen und deren generische Bestimmung aus zweierlei Gründen gegenwärtig von mir nicht völlig sicher durchgeführt werden konnte. Den ersten und zwar wichtigsten Grund bildet die schon auf den ersten Blick erkennbare, übrigens nicht besonders befremdende Eigenheit, dass dieselben vielfach Merkmale zur Schau tragen, welche teils für *Prososthenia* teils für *Micromelania* als bezeichnend gelten. Man ginge in diesem Falle vielleicht gar nicht fehl, wenn man von Übergängen zwischen den beiden genannten Gattungen sprechen würde. Dazu kommt dann noch als zweiter Grund der Umstand, dass ich über das für solche Studien unbedingt notwendige Vergleichsmaterial zur Zeit nicht verfüge.

Die den beiden Formen gemeinsamen Merkmale sind folgende:

Das spitz turmförmige ungenabelte Gehäuse setzt sich aus 8—9 langsam wachsenden, flachen oder nur schwach gewölbten Windungen zusammen, welche durch ziemlich scharfe, aber nicht tiefe Nähte getrennt erscheinen. Es erreicht gewöhnlich eine Höhe von 9—11 mm, in Ausnahmefällen aber auch eine Höhe von 12 oder 13 mm. Die Umgänge sind bloss mit sehr feinen und dichtgedrängten, erst unter der Lupe deutlicher sichtbaren Anwachsstreifen bedeckt. Jede andere Verzierung fehlt vollkommen. Die ganzrandige eiförmige Mündung, welche mitunter ein wenig herabhängt, ist oben spitz verschmälert, unten dagegen in vielen Fällen in einen ganz seichten, dafür aber breiten Kanal ausgezogen. Man kann sagen, dass die mit dem ungemein seichten Ausguss versehenen Exemplare nicht einmal die Hälfte der Gesamtzahl ausmachen. Eine Verdickung, oder besser gesagt, eine Verdoppelung des Mundrandes beobachtet man nur an der oberen ziemlich spitz zulaufenden Mundecke, jedoch nicht bei allen Stücken. Auf 50 Schalen kommen beiläufig 15, bei denen man eine solche Verdickung kaum angedeutet findet oder sie überhaupt vermisst. Die Aussenlippe ist stets bogig vorgezogen, aber nicht immer in gleichem Ausmasse. Bei der grossen Mehrzahl von Individuen zeigt sich dieses Merkmal etwas schwächer entwickelt als bei typischen *Micromelania*.

***Micromelania ottomana* nov. sp.**

Von den beiden eng miteinander durch Zwischenglieder verbundenen Formen tritt viel häufiger die von mir *Micromelania ottomana* nov. sp. benannte Art auf, welche sich durch eine von Naht zu Naht gleichmässige, jedoch durchgehends schwache Wölbung der Umgänge auszeichnet. Hin und wieder, insbesondere bei den Übergangsgliedern zu der nächstfolgenden Species, erlangt aber die Abplattung der Windungen auch einen höheren Grad.

Die grösste Ähnlichkeit mit dieser Species weist meiner Ansicht nach die aus den Kongerienschichten von Radmanest im Banat von Th. Fuchs (Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. 3. Die Fauna der Kongerienschichten von Radmanest im Banate. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1870, Band 20, pag. 348—349, Taf. 14, Fig. 43—46 und Fig. 50—53) beschriebene *Micromelania laevis* Fuchs auf. Selbst die als nicht konstanter Charakter der eben genannten Art angegebene Aufblasung des

letzten Umganges lässt sich hier, wenngleich äusserst selten, beobachten.

In der Gestalt und noch in einigen anderen Merkmalen bietet gewisse Analogien äusserdem *Hydrobia(?) slavonica* Brusina dar (vergl. S. Brusina, Matériaux pour la Faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie, de la Slavonie avec des espèces de la Bosnie, de l'Herzegovine et de la Serbie. Zagreb 1897, pag. 19, Tab. 9, Fig. 22—23 und 26—27). Auf Grund von Abbildungen allein kann aber im vorliegenden Falle ein erschöpfender Vergleich leider nicht durchgeführt werden.

Micromelania vicaria nov. sp.

Im Gegensatz zu der vorhergehenden besitzt diese Art in ihrer normalen Ausbildung sehr stark abgeflachte Windungen, was zur Folge hat, dass hier der Eindruck eines schwachen treppenartigen Absetzens hervorgerufen wird. Dabei bleiben die Nähte nur wenig eingesenkt. Ein wichtiges Merkmal besteht ferner darin, dass im obersten Teil der Umgänge, zumindest der jüngeren, eine überaus seichte, rinnenartige, nur ganz selten etwas schärfer ausgeprägte Spiraleindrückung verläuft, wodurch der äussere Umriss der Windungen sich einigermaßen anders darstellt als bei *Micromelania ottomana*.

Die angeführten Merkmale finden wir in einigermaßen ähnlicher Entwicklung unter anderem bei *Prososthenia dalmatina* Neumayr und bei *Prososthenia sepulcralis* Partsch vor, Formen, welche wegen ihrer übrigen nicht geringe Abweichungen bietenden Eigenschaften bei einem Vergleich erst in zweiter Linie in Betracht gezogen werden könnten.

Viele, darunter nicht unwesentliche Merkmale führen überdies, wie noch hervorgehoben werden muss, zu den extrem ausgebildeten Individuen der *Prososthenia sublaevis* Oppenheim (siehe P. Oppenheim, Das Neogen in Kleinasien, 1. Teil. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.; Abhandlungen. Berlin 1919, Band 70, pag. 150, Taf. 10, Fig. 4), welche bekanntlich in den pontischen Ablagerungen des nahen neogenen Beckens von Denizlü eine nichts weniger als untergeordnete Rolle spielt. Daneben haben wir aber auch sehr auffallende Unterschiede zu verzeichnen. Es sei vorderhand nur auf die sehr schlanke, höhere Gestalt unserer Species hingewiesen, im Gegensatz zu der bis zu einem gewissen Grade gedrungenen Gestalt der *Prososthenia sublaevis* Oppenheim und

auf die nicht minder wichtige Abweichung, dass hier jedwede besondere Skulptur völlig fehlt, sowie dass die Anwachsstreifen jene der Denizlüform an Zartheit weit übertreffen und niemals zu rippenartigen Bündeln geordnet erscheinen. Von genetischen Beziehungen kann hier also angesichts dessen wohl kaum die Rede sein.

Hydrobia (?) sp. indet.

Unter den eben beschriebenen *Micromelanien* haben sich in meiner Sammlung auch zwei Exemplare vorgefunden, die zwar unvollständig erhalten sind, aber immerhin soviel an Merkmalen erkennen lassen, dass man versucht sein kann, sie der Gattung *Hydrobia* einzureihen.

Das ungenabelte, verhältnismässig grosse Gehäuse scheint aus 7—8 Windungen zu bestehen, welche sehr stark gewölbt und durch tief eingeschnittene Nähte voneinander getrennt sind. Der Innenteil des scharfen, nirgends eine Verdickung aufweisenden Mundsaumes legt sich dicht an den vorletzten Umgang an. Die nicht herabhängende Mündung zeigt einen oben etwas zugespitzten ovalen Umriss und der bis zum Schluss gerade, nur kaum merklich gekrümmte Verlauf der feinen Zuwachslinien deutet darauf hin, dass die Aussenlippe nicht vorgezogen war.

Pyrgula osmana nov. sp.

Als ständige Begleiterin der *Dreissensia buldurensis* d'Archiac kommt sowohl in den Sanden und den lockeren Mergeln als auch in der Lumachelle in ungeheurer Menge eine *Pyrgula* vor, welche der von Th. F u c h s aus den levantinischen weissen Mergeln von Megara in Griechenland als *Hydrobia* beschriebenen *Pyrgula attica* Fuchs ausserordentlich ähnlich ist. Speciell mit der Abbildung des extrem entwickelten und als Typus aufzufassenden Exemplars auf Tafel 2, Fig. 42—44 in der Arbeit von Th. F u c h s „Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands“ (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Band 37, 1877) zeigt unsere Art in ihrer typischen Gestalt eine weitgehende Übereinstimmung. Nicht so nahe dürften ihr dagegen die in Fig. 36—38 und Fig. 39—41 dargestellten Stücke stehen.

Von der Identifizierung mit *Pyrgula attica* Fuchs musste trotz der obgenannten auffälligen Ähnlichkeit abgesehen werden, da ein sicheres Urteil bloss auf Grund von Vergleichen mit Abbildungen

hier nicht gefällt werden kann und überdies sich auch einige kleine Unterschiede bemerkbar machen, die diesbezüglich eine gewisse Zurückhaltung auferlegen.

So erscheint bei unserer Form der Mundsaum oben nur selten etwas verdickt. Der scharf vorspringende Spiralkiel bleibt bis zur Mündung gleich deutlich ausgeprägt und von der ungemein zarten Spiralstreifung, die auch das extreme Exemplar der griechischen Species an der Basis des letzten Umganges auszuzeichnen scheint, findet sich hier keine Spur; es ist bloss die sehr feine, dichte, erst unter der Lupe ganz deutlich sichtbare Querstreifung vorhanden, die übrigens auch bei *Pyrgula attica* Fuchs nicht fehlt.

Ungeachtet der eben angegebenen Abweichungen unterliegt es meinem Dafürhalten nach keinem Zweifel, dass wir es hier mit zwei nächstverwandten Species zu tun haben, die, wenn man einmal Originalstücke zum Vergleich heranzuziehen in der Lage sein wird, vielleicht miteinander noch vereinigt werden.

***Pyrgula cognata* nov. sp.**

Das teils stärker teils schwächer ausgebildete Merkmal der *Pyrgula osmana*, welches darin besteht, dass der letzte Umgang etwas herabgezogen erscheint, greift bei einer sehr grossen, ja fast überwiegenden Anzahl von Individuen auch auf die älteren Windungen bald mehr, bald weniger weit über. Wir haben dann endlich als letztes Glied der Umänderung eine Form vor uns, die eine viel schlankere, in der Nahtgegend gewissermassen kräftiger eingeschnürt aussehende Gestalt hat und bei welcher auch auf den zwei bis drei über der letzten unmittelbar folgenden Windungen der Spiralkiel höher hinaufrückt und von der unteren Naht durch eine breitere, stark einwärts geneigte Fläche getrennt ist. Zwischen dem Typus der *Pyrgula osmana* und diesen extremen Exemplaren sind vollständige Übergänge vorhanden.

Die am weitesten in besagter Richtung veränderten Stücke gleichen, von etlichen, zumeist geringfügigen Unterschieden abgesehen, dem Typus der in den levantinischen Horizonten der neogenen Binnenablagerungen des Széklerlandes in Siebenbürgen, insbesondere bei Arapatak und Vargyas massenhaft auftretenden *Pyrgula Eugeniae* Neumayr (vergl. F. Herbig und M. Neumayr, Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. 7. Die Süsswasserablagerungen im südöstlichen Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien 1875, Band 25, pag. 23—24, Taf. 17, Fig. 9

und 10) in hohem Grade. In Anbetracht dessen aber, dass die sämtliche Umänderungsstadien umfassenden Übergangsglieder zu der sich an *Pyrgula attica* Fuchs anschliessenden *Pyrgula osmana* hinüberführen, schien mir im vorliegenden Falle eine Identifizierung selbst mit Vorbehalt nicht ratsam.

Eine zweite unter den bisher bekannten Formen, welche an *Pyrgula cognata* stark erinnert, ist *Pyrgula unicarinata* Brusina aus dem lacustren Pliocän Slavoniens (vergl. S. Brusina, Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae et Bulgariae inventorum. Zagreb 1902, Taf. 7, Fig. 83—85). Die zitierte Abbildung dieser Species lässt jedoch leider soviel zu wünschen übrig, dass bei dem noch dazu kommenden Mangel einer Beschreibung ein genauerer Vergleich vorderhand unterbleiben muss.

Die heute in Norditalien und in Dalmatien lebende *Pyrgula annulata* Ian. steht von unseren beiden Arten bereits ziemlich weit ab. Sie hat ein bedeutend schlankeres Gehäuse, dessen Höhe im Verhältnis zur Breite des letzten Umganges um einen sehr ansehnlichen Betrag grösser ist als bei *Pyrgula osmana* und *Pyrgula cognata*. Ein nicht minder wesentlicher Unterschied zeigt sich dann darin, dass sich dem im mittleren Teil der Windungen, also anders laufenden stark vorragenden Spiralkiel auf den späteren Windungen oder zu mindest auf der letzten ein zweiter, gleichfalls kräftiger Spiralkiel unmittelbar oberhalb der Naht, welche den betreffenden Umgang von dem nächstfolgenden scheidet, beigesellt. Ausserdem wären noch andere Abweichungen zu nennen. Dieselben sind aber nicht mehr von solchem Belang.

Meine soeben vorgebrachten Bemerkungen basieren auf einem Vergleich mit einigen Exemplaren der *Pyrgula annulata* Ian. aus dem Garda-See und dem Lago d'Idro in Italien, die mir Prof. Dr. Paul Oppenheim in Berlin zu diesem Zwecke zu schicken die grosse Freundlichkeit hatte. Es sei ihm hiefür an dieser Stelle mein verbindlichster Dank ausgedrückt.

Ancylus cfr. hungaricus Brusina.

Einige Exemplare der Gattung *Ancylus*, von denen nur zwei eine etwas ansehnlichere Grösse erreichen, erinnern in ihren wesentlichen Merkmalen so sehr an *Ancylus hungaricus* Brusina (vergl. S. Brusina, Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae

et Bulgariae inventorum. Zagreb 1902, Tab. 1, Fig. 22—25), dass eine vorläufige Identifizierung mit dieser Art — natürlich unter gewissem Vorbehalt — nicht verwundern darf. Vor allem treten uns in der Gestalt des Gehäuses, in der relativ bedeutenden Höhe desselben und dann in dem wichtigen Merkmal, dass die gekrümmte Spitze der Schale sehr stark dem Hinterrand genähert ist, dem — zufolge die Scheitelpartie gegen den Hinterrand ungewöhnlich steil abdacht, schon beim ersten Anblick erkennbare Analogien entgegen. Von weiteren Merkmalen seien noch erwähnt das kräftige Hervortreten der Anwachswülste, zumal im oberen Teil um die Spitze herum, und der feinen Radialstreifen, namentlich gegen den Schalenrand zu.

Planorbis sp.

Zwei stark beschädigte Stücke eines *Planorbis*, bei denen die Mündung nicht erhalten ist, liegen mir aus den Sanden am Nordwestufer des Buldur-Sees zwischen Karagend und Elles (Iliás) als grosse Seltenheit vor. Ihre spezifische Bestimmung halte ich unter den angegebenen Umständen für viel zu gewagt. Es mag nur bemerkt werden, dass sie ein flaches Gehäuse mit ungemein kräftig entwickeltem, randlichem Kiel besitzen. Die einander mittelmässig umfassenden Windungen sind lediglich mit sehr feinen dichtgedrängten, dabei aber deutlich ausgeprägten Zuwachslinien bedeckt.

Pisidium cfr. slavonicum Neumayr.

Unter den viele Hundert zählenden Klappen und ganzen Exemplaren der Gattung *Pisidium*, welche sich in meiner Kollektion vorfinden, schliesst sich ein sehr grosser, vielleicht sogar die Hälfte der Gesamtheit betragender Teil auf Grund mancher wesentlicher Merkmale an das in den lacustren Pliocänbildungen Süd-Osteuropas bekanntlich stark vertretene *Pisidium slavonicum* Neumayr ziemlich eng an (vergl. M. Neumayr und C. M. Paul, Die Kongerien- und Paludinenschichten Slavoniens. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1875, Bd. 7, Taf. 8, Fig. 28 und 29 sowie S. Brusina, Matériaux pour la faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie etc. Zagreb 1897, Tab. 21, Fig. 22—26). Von einer Identifizierung sehe ich jedoch vorläufig ab, weil ich mich hier bei dem Vergleich leider nur auf Abbildungen stützen kann.

Pisidium buldurense nov. sp.

In verwandtschaftlichem Zusammenhange mit der zuvor besprochenen Form, der sich durch das Vorhandensein von Zwischengliedern äussert, steht eine zweite nicht minder häufige, von mir *Pisidium buldurense* benannte Art. Ihre typischen Exemplare unterscheiden sich von *Pisidium* cfr. *slavonicum* Neumayr durch 2—3, seltener 4 besonders kräftige und relativ breite Anwachswülste, welche sich mehr oder weniger gleichmässig über die ganze Oberfläche der Klappen verteilt zeigen. Die dazwischen liegenden Räume sind von überaus zarten Zuwachslinien bedeckt. Höchst selten finden wir Stücke, bei denen sich die starken Zuwachswülste auf einer schmäleren Zone im mittleren Abschnitt der Klappen zusammendrängen.

Ob nicht auch gewisse Beziehungen zu *Pisidium solitarium* Neumayr (vergl. M. Neumayr und C. M. Paul, l. c., pag. 26, Taf. 8, Fig. 35) existieren, darüber werden erst spätere genauere Untersuchungen eine Aufklärung bringen können.

Cypris sp.

Was endlich die schon früher oft erwähnten *Cypris*-Schalen betrifft, welche überaus häufig sind, so muss die schwierige nähere Bestimmung derselben hier aus zwingenden Gründen vorderhand unterbleiben.

Wenn wir die angeführten Molluskenformen in ihrer Gesamtheit überblicken und die Art ihres Vorkommens näher ins Auge fassen, so kann wohl die Meinung nicht als unberechtigt bezeichnet werden, dass es sich hier um eine Fauna handelt, welche in schwach brackischem Wasser lebte, ähnlich dem des heutigen Buldur-Sees. *Planorbis* und *Ancylus* gehören, wie wir gesehen haben, daselbst zu den Seltenheiten, während im Gegensatz dazu alle anderen, nicht nur süsse sondern auch brackische Gewässer bewohnenden Gattungen in ungeheueren Massen vertreten sind.

Das Aussehen der Fossilien erscheint durchaus nicht so jugendlich, dass es unbedingt notwendig wäre, die Entstehung dieses Schichtenkomplexes ins Quartär zu verlegen, wie dies Tchihatcheff mit aller Entschiedenheit tut. Ein solcher Erhaltungszustand findet sich sehr häufig auch in älteren Bildungen vor.

Für die Altersbestimmung der uns beschäftigenden jüngeren Sedimentgruppe haben wir einen Spielraum vor uns vom Schluss der pontischen Stufe angefangen bis inklusive zum Quartär.

Dass gegen eine Gleichstellung mit den pontischen Ablage-

rungen des Denizlü-Beckens sehr massgebende Anzeichen sprechen, so nebst der Geringmächtigkeit und der nicht wenig abweichenden petrographischen Entwicklung der Absätze vor allem der stark verschiedene Charakter der Fauna, wie das Fehlen von *Limnocardien* etc. etc., wurde schon in den vorhergehenden Auseinandersetzungen bemerkt.

Welcher Zeitraum innerhalb der eben angegebenen Grenzen in erster Linie in Betracht zu ziehen wäre, lässt sich auf Grund unserer Fauna leider nicht sicher beurteilen. Sie kann levantinisch oder jungpliocän sein und es ist auch durchaus nicht ausgeschlossen, dass sie wirklich diluvial ist.

P. de Tchihatcheff und P. Fischer (l. c.) vermuten sogar, dass unsere Hauptform, *Dreissensia buldurensis* d'Archiac, heute noch im Buldursesee lebt. Da wir aber die recente Molluskenfauna des Buldur Giöl zurzeit noch nicht kennen — alle meine Bemühungen diesbezüglich aus der Literatur etwas zu erfahren sind vergeblich gewesen — so wäre es wohl überflüssig, sich mit dieser Frage weiter zu befassen. Nur ein Punkt mag hervorgehoben werden. Wenn *Dreissensia buldurensis* d'Archiac und folgerichtig auch *Dreissensia Bukowskii* Andrusov tatsächlich gegenwärtig den Buldursesee bevölkern würden, so müsste das deshalb sehr befremden, weil in den nächstbenachbarten grossen Seen, allerdings Süsswasserseen, dem Egerdir-Hoiran Giöl und dem Beischehir Giöl, sich an *Dreissensien* lediglich die sowohl in süssen als auch in brackischen Gewässern gleich heimische *Dreissensia polymorpha* Pallas, dazu noch in massenhafter Verbreitung findet.

Es wird also noch mancher palaeontologischer, geologischer und morphologischer Beobachtungen sowie Studien bedürfen, bis die in Rede stehende Altersfrage und die davon in ganz hervorragender Weise abhängige wechselreiche Entstehungsgeschichte des neogenen Buldur-Beckens vollends geklärt sein werden.

Endlich sei noch beigefügt, dass zur Orientierung in den topographischen Verhältnissen des uns hier interessierenden Gebietes zwei Karten dienen können, die Specialkarte vom westlichen Kleinasien im Masstabe 1:250.000 von Heinrich Kiepert und die Karte von Kleinasien im Masstabe 1:400.000 von Richard Kiepert. Die neueste türkische Karte im Masstabe 1:200.000, welche ausgezeichnet sein soll, ist leider streng geheim und nicht erhältlich.