

ALLGEMEINE STRATIGRAPHIE DES KARBONS IN DER UMGEBUNG VON İSTANBUL

Fuat BAYKAL und Orhan KAYA

Geologisches Institut der Universität İstanbul

VORWORT

Die Geologie der Umgebung von İstanbul, einem bedeutenden wissenschaftlichen Zentrum unseres Landes, ist bisher leider nicht systematisch untersucht worden. Da die geologischen Formationen in lithologischer Hinsicht sich sehr ähneln, während die tektonische Lage relativ kompliziert ist, fielen einheimische und ausländische Geologen, die lokale Untersuchungen anstellten in grosse Meinungsverschiedenheiten, sodass das Problem im Laufe der Zeit immer mehr in eine Sackgasse geriet. Es wurde versucht, die in unserem Gebiet vorkommenden Schichten des Silurs, Devons, der Kreide und des Tertiars in verschiedene Niveaus zu gliedern, wobei insbesondere für palaozoische Schichten jeder Geologe andere Grenzen zog, und horizontale wie auch vertikale Übergänge festgestellt haben wollte. Später wurde das Vorhandensein von Karbon behauptet, was das Problem noch mehr durcheinander brachte. Wir sahen uns daher veranlasst, zu Beginn des Jahres 1962 unsere Arbeiten vorerst der Lösung des stratigraphischen Problems des Palaozoikums westlich des Bosphorus zuzuwenden, wobei auch die allgemeine Lage der asiatischen Seite mit in Berücksichtigung gezogen werden konnte.

Nach unseren Beobachtungen werden die oberpalaozoischen Formationen von İstanbul von Knollenkalken, Radiolariten, tonigen Grauwacken und Kalken gebildet, die sich in einem flyschartigen Kulmkomplex befinden. Das Karbon liegt diskordant auf Devon und auf noch alterem Grundgebirge. Der sedimentologische Charakter der Karbonformationen und die Verteilung der Organismen in horizontaler und vertikaler Richtung zeugen von einer ziemlich bewegten marinen Ablagerung. Die alte «Thrazische Serie», die W. Paeckelmann mit den Tanner Kulmgrauwacken des Harz vergleicht, entspricht in alien ihren Eigenheiten, unter Aufgabe ihrer sterilen Eigenschaft, der klassischen Kulmgliederung. Nach vorliegenden Fossilfunden, deren endgültige Bestimmungen bereits vorgenommen wurden, kann gesagt werden, dass das Karbon von İstanbul der Einteilung I-III des Kulms von Deutschland (H. Schmidt) entspricht.

Eine detailliertere Untersuchung der typischen Zwischenformationen einschliesslich der Bestimmung der darin vorkommenden Fossilien wird zeigen, ob der Knollenkalk dem Oberdevon mit Übergang zu dem mit Radiolarit-Kieselschiefern beginnenden Unterkarbon oder zur untersten Stufe des Karbons gehört.

Die Transgressions- und Regressionsbewegungen, Überschiebungen, Schuppungen, Zerdrückungen haben die Stratigraphie der Zone ziemlich beschattet. Andererseits verursachte das Neogen eine tiefe Veränderung der Ausbisse verschiedener Formationen, sodass die lithologischen Strukturen verschiedener Schichten sich zu ahneln anfangen. Ausserdem ergab die magmatische Tätigkeit, dass sowohl die Fazien als auch der normale Kontakt verschwanden.

KARBON

Die Schichten des Karbons kommen weitgehend im Westen des Bosphorus und teilweise auch im Osten vor. Manchmal liegt das Karbon diskordant und manchmal in ausgeprägteren transgressiven Charakter über Devon und Silur. Das Karbon, das ehemals zum grossten Teil als Oberdevon betrachtet wurde, besteht gemäss unseren Beobachtungen im Gelände aus folgenden Formationen; von oben nach unten :

- Kieselschiefer von Cebeciköy
- Kalke von Cebeciköy
- Tonschiefer-Grauwacken von Cebeciköy (fossilführend)
- Konglomerate, Sandsteine, Grauwacken
- Tonige Grauwacken-Schiefer mit Pflanzenresten (stellweise kalkig)
- Radiolarit-Kieselschiefer

Knollenkalk

Die Bezeichnung «Knollenkalk» wurde von Penck eingeführt, während Paeckelmann hierzu den Ausdruck «Nierenkalk» verwendet hat. Unserer Meinung nach ist die Bezeichnung «Nierenkalk» für die Kalke des unteren Devons in knolliger Entstehung zutreffender.

Penck (1919) und Paeckelmann (1938) haben den Knollenkalk zum Mitteldevon gehörend betrachtet, während sie ihn in vertikalem Übergang zum Unterdevon und nach Westen zu als «Thrazische Serie» annahmen, die seitlich in tonige Grauwacken-Schiefer übergehen soll.

Die Knollenkalken kommen im W des Bosphorus als ein von Kuruçeşme nach N verlaufendes Band vor, während sie in der Gegend von Bebek, Baltaliman, Boyacıköy und in der Umgebung von Kefeliköy, Kireçburnu, im S der Überschiebungslinie von Saryer in mehreren Ausbissen vorkommen, die im allgemeinen von Bruchen begrenzt sind. Östlich des Bosphorus, von Moda nach Çengelköy merkt man sie stellenweise, während sie in Kandilli, Çubuklu und auf den Hängen von Yuşatepe und weiter nördlich im Süden der Überschiebungslinie von Anadolu-kavağı aufliegen. Weiter ostlich bei Acıbadem und Bostancı erscheinen ebenfalls kleine Ausbisse.

Die Formation besteht im allgemeinen aus dünn-schichtigen, stellenweise kettenringförmig angeordneten und verschieden grosse Kalkknollen führenden tonigen und kieseligen Niveaus. Die allgemeinen Abmessungen der Knollen übersteigen kaum die Grösse einer Nuss. Der Kalkanteil ist in den mittleren Abschnitten besonders hoch. Die Knollen sind sehr verschieden gebaut und sedimentären Ursprungs. In den unteren Horizonten beobachtet man, trotz Vorhanden-

sein mannigfaltiger Fazies, mehr Kalk-Ton-Einschaltungen, während in den oberen Horizonten eine mehr kieselige Prägung herrscht. An oberflächennahen Stellen, wo die Verwitterung keinen Schaden angerichtet hat, sind durch Schmelzung von Kalkknoten und Bänken typische Leeren entstanden. Diese tonige und kieselige Formation, die stets Laminationen aufweist, scheint in sedimentologischer Hinsicht zum gleichen Niveau der Radiolarit-Kiesel-Schiefer zu gehören.

Am Südflügel eines Sattels im Tal von Baltaliman wird ein Übergang von Knollenkalk zu Radiolariten (von unten nach oben) beobachtet, der lithologisch wie folgt erscheint :

- Knollenkalk mit dünnen Tonbändern und Plattig Kalkknollen
- Allmählich dicker werdende, in kieseligen und tonigen Bändern einige Kieselknauer führende Horizonte
- kieseliges Niveau mit dichten, dünnen, länglichen Kaiklinsen-Nestern
- stellenweise mehr kieselige Horizonte sedimentären Ursprungs
- typischer Radiolarit

In den Knollenkalken befinden sich durch einen von Osten nach Westen gerichteten leichten Fazieswechsel verursacht, allmähliche Übergangsformationen, die nicht überall gleiche Prägung auf weisen. Wie auch aus der obigen Schichtung hervorgeht, haben die Knollenkalken einen allmählichen Übergang in den oben befindlichen Radiolarit-Kieselschiefer. Wie wir weiter unten sehen werden, befindet sich die Radiolarit-Kieselschiefer-Serie unter den Kalkigen Grauwacken die einige Pflanzenreste und Mikroorganismen führen und sind mit Übergänge in Verbindung mit diesen.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass der Knollenkalk eng mit den Karbonschichten verknüpft ist. Innerhalb des Knollenkalkes jedoch, den wir vorerst zum Karbon eingliedern, vermuten wir das Vorhandensein von oberdevonischen Organismen, was allerdings erst nach der Bestimmung der aufgesammelten Fossilien erwiesen werden wird.

Abschliessend kann angenommen werden, dass der Knollenkalk der untersten Karbonstufe bzw. den letzten Einheiten des Oberdevons gehört.

Radiolarit-Kieselschiefer

Der Radiolarit-Kieselschiefer, welcher über dem Knollenkalk und im vertikalen Übergang zu diesem liegt, wurde bisher zum Mitteldevon gehörend angenommen.

Penck (1919) hat die Kieselschiefer unter der als «Thrazische Serie» benannten Formation behandelt und im Zusammenhang damit dieselbe als den klassischen Formationen als devonische Kontinentalfazies eingliedert, bzw. zu der Überzeugung gelangt, dass diese Kieselschiefer als Ergebnis der stellenweisen Silifizierung die Radiolarit-Kieselschiefer-Lithologie geschaffen haben. Unsere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die Radiolarit-Kieselschiefer darstellt eine marine Formation der Kulmfazies, die in der Literatur als die thrazische Serie bekannt ist.

Gegenüber der Annahme Penck's, wonach die thrazische Serie konkordant auf die Radiolarit-Kieselschiefer und Knollenkalken liegt und auch seitliche Über-

gänge vorhanden wären, hat Paeckelmann (1938) insbesondere für den westlichen Teil des Bosphorus diese Vermutung zurückgewiesen. Nach ihm befinden sich die Radiolarit-Kieselschiefer-Serien und der Knollenkalk im seitlichen Übergang zur thrasischen Serie.

McCallien (1947) hat in seiner Arbeit betreffend Untersuchung des genannten Kieselkomplexes auf Mitteldevon beharrt. Trotz der ungenügenden Altersbestimmung der Radiolarite ist McCallien der Ansicht, dass diese neben Mitteldevon auch dem Cornwall-Kulm und dem Oberdevon von Stegenbach ähneln.

Der grauschwarze Radiolarit ist wahrscheinlich eine schnell zersetzende, aus unterschiedlichen Materialien bestehende, dünne Lamellen und Linsen enthaltende sedimentäre Bildung, die im allgemeinen an einen dünnsschichtigen Plattenkalkbau erinnert. Auf dem Radiolarit befinden sich gelbe und hellgraue Kieselschiefer, in denen dünnlamellig kaolinisierte kieselknauer Horizonte "nicht selten sind.

Zwischen den Grauwacken mit Kulmpflanzen und dem Kieselschiefer kommen verschiedene lokale Zwischenformationen vor, die auf einen beide Lithologien vertretenden allmählichen Übergang hinweisen. Andererseits ist der unter den Kieselschiefern liegende Radiolarit, wie bereits oben hingewiesen, im vertikalen Übergang zu dem im Sockel befindlichen Knollenkalk.

- a) Für den mit den Kulm-Grauwacken in vertikaler Richtung im Übergang befindlichen Radiolarit-Kieselschiefer kann für die Umgebung von Rumelihisan, Robert-College und die Südhänge von Baltaliman von oben nach unten eine Gliederung in folgender Reihenfolge beobachtet werden:
 - Grauwackenschiefer mit Ton und Pflanzenresten
 - Kieselschiefer
 - Kieselschiefer mit Kieselknauer
 - Radiolarit-Kieselschiefer-Einschaltung
 - Radiolarit
- b) Bei İstinye-Boyacıköy befindet sich der Radiolarit-Kieselschiefer, obwohl der Kontakt zwischen Knollenkalk und Radiolarit nicht deutlich zu merken ist, im sichtbaren Übergang zum Radiolarit-Kieselschiefer und Pflanzenreste führenden Grauwackenschiefer. Die Zwischenhorizonte im Übergang von der kieseligen Eigenschaft zur tonigen und zum grobdetritischen Charakter haben ihren Originalkontakt wenig eingebüsst und können daher hier besser beobachtet werden.
- c) Im Bach von Baltaliman und zwar am Nordflügel des Sattels, wo wir die allmähliche Übergang von Knollenkalk zum Radiolarit-Kieselschiefer hervorgehoben hatten, befinden sich ebenfalls Übergänge von zum Kulm gehörenden und Pflanzenreste führenden Grauwacken und Kieselschiefern.

Die Gründe, warum Paeckelmann hier einen allmählichen Übergang nicht anerkennen wollte, müssten in den intensiven Schuppungen zu suchen sein. Die Formationen haben nämlich durch relativen Widerstand gegen die tektonischen Bewegungen ihren Originalkontakt verloren.

Dass der Radiolarit-Kieselschiefer und der Knollenkalk auf verschiedener unter paläozoischen Formationen beobachtet werden können zeigt, dass sie transgressiven Charakter haben. Für diese Lage des Knollenkalkes können wir darauf

hinweisen, dass er in İstinye auf den ersten Horizonten des Unterdevons, in Arnavutköy auf den die kalkigen Grauwacken repräsentierenden mittleren Niveaus und in İçerenköy auf den Arkosen liegt. Im allgemeinen scheint der Radiolarit-Kieselschiefer den Knollenkalk zu überlappen. An Stellen, wo das Sedimentationsbecken für den Knollenkalk relativ zu seicht ist, erscheint diese Überlappung deutlich, während in den inneren Teilen des Beckens beide Formationen in parallelen Ablagerungen erscheinen. İçerenköy-Bostancı ist der Ausbisspunkt dieses Zusammenhanges.

Der Radiolarit-Kieselschiefer ist ziemlich fossilreich. Die der Arbeit von McCallien beiliegende Bestimmung von Davis über Radiolarien entspricht nach dem Autor den Kulm-Hornsteinen von Südwest-England. Im Kieselschiefer kommen Lamellibranchien, Trilobiten, Korallen, Krinoiden, Stylolinen, Naiaditen vor. Obwohl paläontologisch noch nicht ausgewertet, bestätigen diese Funde die stratigraphische Lage des Radiolarit-Kieselschiefers, den wir als Kulmfazies zur alten thrasischen Serie gehörend bezeichnet haben. An den Übergangstellen zu den Pflanzenton-Grauwacken trifft man nämlich Pflanzenreste und Naiaditen-Überbleibsel an. Die stellenweise Kalklinsen und kalkige Grauwacken enthaltenden und im Zusammenhang mit diesem im allmählichen Übergang stehenden Kieselschiefer stellen die ersten Horizonte dar, die die detritische Kulmfazies vertreten.

Man beobachtet ferner, dass diese Formation im Westen des Bosphorus eine Parallele zur Küste bildet und unter dem tonigen Grauwackenschiefer des Kulm liegt. Ortaköy - Arnavutköy - Bebek - Tarabya - Büyükdere - Sarıyer sind Stellen, in denen der Radiolarit-Kieselschiefer ansteht. Auf der asiatischen Seite weist der zum Kulm gehörende tonige Grauwackenschiefer eine intensivere Verteilung, worüber wir weiter unten berichten werden.

Das Karbon von Istanbul, des wir unter der Bezeichnung Kulm-Ton-Grauwackenschiefer und Cebeciköy-Formation zusammenfassen, ist in den oberen Horizonten auf der europäischen Seite auf ein ausgedehntes Gebiet verteilt, dessen Achse parallel zum Bosphorus den mit Tertiär bedeckten Westflügel einer breiten Geoantiklinale bildet. Dieser früher als thrasische Serie benannte Komplex besteht aus folgenden Horizonten :

Von oben nach unten :

Cebeciköy-Formationen	{	Cebeciköy-Kieselschiefer Cebeciköy-Kalke Cebeciköy Tonschiefer-Grauwacken (fossilführend)
Kulm-Ton-Grauwackenschiefer	{	Konglomerate-Sandstein-Grauwacke Pflanzen führende Ton-Grauwackenschiefer

Diese Verschiedenen Horizonte konnten wegen des kleinen Masstabes der Karte nicht detailliert angegeben werden. Die Ausbisse eines jeden Horizontes und die lithologischen und stratigraphischen Charakteristiken wurden jedoch im Rahmen der Möglichkeit angeführt.

Pflanzenreste führender Ton-Grauwackenschiefer

In İkitelli, Şamlar, Arnavutköy bilden die zu diesem Horizont gehörenden Schichten die Grenze Kulm/Eozän. Die neogenen Sande, Mergel und Kiesel bedecken dieses Niveau im Süden, während im Norden in den relativ tiefen Bächen und Tälern Ausbisse zu beobachten sind. An hohen Stellen sind die Schichten teils mit Neogen bedeckt, teils durch Einfluss des Neogens verwittert.

Diese Formation, die das Liegende der alten thrasischen Serie bildet, beisst bei Sarayburnu (?), Tophane, Alibeyköy, Bahçeköy, Saryer sehr charakteristisch aus. Auf der asiatischen Seite kann man hauptsächlich an drei Stellen den Radiolarit-Kieselschiefer und die vertikal übergehenden Kulm-Ton-Grauwackenschiefer zusammenfassen: a) Üsküdar - Kadıköy - Moda - Acıbadem, Radiolarit-Kieselschiefer über Knollenkalk; b) im Süden von Anadolukavağı bis zu den Höhen von Kanlıca-Çubuklu sind Kulm-Ton-Grauwackenschiefer vorhanden, die sowohl normal als auch entlang tektonischer Linien eng mit Radiolarit-Kieselschiefer und Knollenkalk verbunden sind; c) Zwischen Bostancı-İçerenköy-Küçük-yalı-İdealtepe liegen geschlossene Schichten dieser Horizonte auf.

In frischen Ausbissen kommen reichlich Glaukonit und wegen Schwarzmineralien graugrün angeflogene Grauwacken und Schiefer vor, die durch Verwitterung gelb-hellbraun gefärbt sind.

Serizit wurde als Ausscheidungsprodukt von nicht stabilen Mineralien gebildet. Die Umwandlung des Pyrites in frischen Gesteinen zu Limonit hat die Färbung der Abschnitte, die keiner Oxydation ausgesetzt waren, erhellt.

Die Kulm-Grauwacken und Schiefer stehen gemäss ihrem lithologischen und sedimentologischen Charakter im vertikalen Übergang zum Radiolarit-Kieselschiefer. Dass die Kulmfazies stellenweise Radiolarien- und Kieselhorizonte besitzt, erleichtert eine sedimentationsbedingte Verbindung zum Radiolarit-Kieselschiefer.

Dass die Kulmgrauwacken lokal oder insgesamt einen transgressiven Beginn haben, konnte nirgend nachgewiesen werden. Der an Radiolarit gebundene Kieselschiefer geht allmählich in grobkörnige graue, grüne, tonige und stellenweise kalkige Grauwacken und Sandsteine über. Wie bereits weiter oben angeführt ist, ist hinsichtlich Organismengehalt eine hierzu parallele Hinübergleitung innerhalb der Radiolarit-Kieselschiefer-Fauna zu Flora zu bemerken.

Die stellenweise in den auf den Kieselschiefern liegenden Kalklinsen vorkommenden Mikroorganismen ähneln denen, die in den Kulm-Grauwackenschiefern liegenden Cebeciköy-Kalken sich finden lassen. In den Abschnitten weiter oben trifft man ebenfalls innerhalb der Tonschieferschichten Kalklinsen- und Knollen an. In den Kalken und insbesondere in der kalkigen Grauwacke kommen detritische Materialien und Pflanzenreste relativ reichlich vor. Diese Vermehrung nach den oberen Horizonten zu zeigt, dass das Meer zwischen Radiolarit-Kieselschiefer und Kulm-Grauwackenschiefer eine ziemlich seichte Fazies besessen hat. Auf diese Weise ist die regressive Bewegung des Meeres bis zur Konglomerat-Sandstein-Grauwackenformation im alternativen Sinne vor sich gegangen. Die konglomeratischen Horizonte weisen daraufhin, dass das Meer wohl seichter wurde, das Gebiet aber nicht mehr neuerdings transgressiven Charakter

erhielt. Der lithologische Bau des Knollenkalkes und des Radiolarit-Kieselschiefers sowie die Tektofazies lassen uns wissen, dass diese Formationen vor der Konsolidierung bzw. während derselben Bewegungen ausgesetzt waren, die die Meerestiefe beherrschten. Ohne Zweifel beeinflussten diese Bewegungen die Qualität der beginnenden Ablagerung, ohne jedoch die darunter liegende Radiolarit-Kieselschiefer oder die Knollenkalke hinsichtlich intensiver sedimentologischer Strukturen zu beeinflussen. Dass die eine äusserst komplizierte Faltung aufweisenden Radiolarite hierbei nicht zu Brekzien verwandelt wurden, kann nur mit den während der Ablagerung aufgetretenen Einwirkungen erklärt werden.

An den meisten Stellen auf den europäischen und asiatischen Seiten ist der Kontakt zwischen den Pflanzenreste führenden tonigen Grauwackenschiefern und den Radiolarit-Kieselschiefern nicht zu sehen. Der Grund hierzu liegt darin, dass der Kalk und die Kalklinsen mit den Grauwacken verschmolzen sind.

Konglomerat-Sandstein- Grauwacke

Diese Formation kann in der gleichen Eigenschaft nicht immer und überall beobachtet werden. Die Mächtigkeit der Formation, die Kieselkorngrosse und der lithologische Bau des Kiesel sind verschieden. An einigen Stellen ist die mächtige Kiesel-Sandstein-Grauwacke gegen das Konglomerat geschichtet. Konglomerate und die damit verbundenen kieseligen Sandsteine und Grauwacken stehen in der Umgebung von Cebeciköy bei Arnavutköy, Kemberburgaz, Alibeyköy, Çiftalan, Gümüşköy, Sarıyer, Büyükdere an.

Es ist eine Tatsache, dass die Pflanzenreste führenden tonigen Grauwackenschiefer konkordant zu diesem Horizont liegen, was an den Hängen des Alibeyköy Deresi beobachtet werden kann. Sekundäre kieselige Horizonte, die im Rahmen einer detaillierteren Untersuchung ins Auge gefasst werden könnten, kommen auch in den tonigen Schiefergrauwacken bei Cebeciköy vor.

Quarz, Quarzit und metamorphe Kiesel in verschiedenen Grossen sind durch eine Ton, Serizit und Chlorit enthaltende Masse verkittet. In den Kulmgesteinen kommt häufig Glaukonit vor.

Alle Horizonte der Kulmformation führen reichlich Krinoidenreste und einige nicht näher bestimmbare Fossilien, welche auf die Dauer der marinen Prägung hinweisen.

Tonige Schiefer-Grauwacken von Cebeciköy (faunenführend)

Ausbisse dieser Formation umgeben die Kalke von Cebeciköy. Andererseits stehen im Norden und zwar im Gebiet um Çiftalan, Gümüşköy dieselben Schichten an, die hier an die darunter liegenden Konglomerate verbunden sind.

Es ist wahrscheinlich, dass die Schiefergrauwacken in Verfolgung der konglomeratischen Horizonte verschiedene Biofazien auf weisen.

Nach einer Mächtigkeit bis 400 m kommt in vertikaler Verbindung mit dieser fossilführenden Formation der Kalk von Cebeciköy.

Cebeciköy-Kalke

Im NW von Istanbul, bei Cebeciköy stehen Karbonkalke an, die zusammen mit der thrasischen Serie zu mancherlei Ansichtsäusserungen Anlass gegeben haben.

Die durch İ. Yalçınlar bestimmten Korallen gäben diesen Kalken ein unterkarbonisches Alter. Yalçınlar hat aber die als thrazische Serie bezeichnete detritische Gruppe der Kulmtone auf den Kalken liegend angenommen. Die Cebeciköy-Kalke liegen aber gemäss unseren Beobachtungen im klaren allmählichen Übergang auf den Kulm-Grauwackenschiefern.

Auf einigen geologischen Karten (M.T.A.) sind die Cebeciköy-Kalke transgressiv auf fossilführenden tonige Unterdevon Formationen und das Permokarbon vertretend angegeben.

Bei allen Geologen, die sich mit diesem Problem befasst haben, herrschte die Neigung, wegen lithologischer Analogie die unter den Cebeciköy-Kalken liegenden fossilführenden tonigen Schiefergrauwacken zu den unterdevonischen Tonschiefern gleichzusetzen. So hat Paeckelmann in dieser Formation an der Schwarzmeer-Küste das Vorhandensein von Pleurodictyum erwähnt (unter Bezug auf Wolf). Auch wir haben in dieser tonigen Schiefergrauwacken-Serie unter den Cebeciköy-Kalken eine Koralle gefunden, die allerdings einem Pleurodictyum entfernt ähnlich aussah.

Die Mächtigkeit der Cebeciköy-Kalke erreicht 75 m. Der grosse Tongehalt im unteren Abschnitt des schwarzen Kalkes verursacht eine Bleichung und hellere Färbung des Gesteins in fortgeschrittener Verwitterung.

Über die Kalke folgen dunkelbraun-schwarze und reichliche Organismenreste führende eruptive Tuffe. In der Grundmasse dieser Tuffe ist wohl Kalk vorhanden, aber die Fossilien sind fast durchwegs silifiziert. Ein grosser Teil der in den Tuffen vorkommenden Fossilien besteht aus Krinoiden und Productus.

Dieses aus Linsen bzw. verschieden mächtigen Schichten bestehende Niveau geht nach oben zu in dichte und harte Kieselschiefer über.

Kieselschiefer von Cebeciköy

Die Tuffe gehen in Wechsellagerung von Feintuff und Kieselschiefer in die Kieselschiefer von Cebeciköy über, deren Mächtigkeit 100 m kaum übersteigt. Diese auch Pflanzenreste führende Schiefer sind von einer jüngeren Formation nicht bedeckt.

Die auf den Kalken liegenden und im allgemeinen nicht die Prägung der Kulm-Grauwacken-Tonschiefer aufweisenden Kieselschiefer wurden von einigen Geologen als ein Horizont der alten thrazischen Serie betrachtet.

Abschliessend kann gesagt werden, dass diese eine lokale Formationskette bildenden Kalktuff- und Kieselschiefer von Cebeciköy im allmählichen vertikalen Übergang zu einander stehen und dass die oben erwähnten tonig detritischen Gesteine, die unter der Formation liegen die Kulmfazies in gegebener Form vervollständigen. In mehreren Steinbrüchen im Cebeciköy Deresi und insbesondere in den ersten Schnitten beim Aufstieg vom Bach zur Hauptstrasse kann einwandfrei beobachtet werden, dass ein Vertikalübergang der Kalke zu den faunenführenden tonigen Schiefergrauwacken besteht.

An den Südhängen des Cebeciköy Deresi hat jedoch eine vom Süden kommende allgemeine Verschiebung anormale Kontaktflächen geschaffen, wozu später noch Stellung genommen werden soll.

Das untere Niveau des Kulm-Grauwackenschiefers, welches mit kalkigen Grauwacken und Kalken einsetzt, enthält Mikrofauna des Unterkarbons. Aus den Schürfen bei Acıbadem, Büyükdere, Çiftalan wurden folgende Formen gesammelt:

Tetrataxis sp.
Glomospira sp.
Ammodiscus cf. *concauus*
 Cf. *Hemigordius* sp.
Endothyra sp.
Endothyra bowmani
Bradyina sp.

Diese Fauna, die auch primitive Fusulinen führt, ist somit beim ersten Blick für das Unterkarbon charakteristisch (Adalbert Liebus, 1932). Von diesem an Radiolarit gebundenen Kieselschiefer ab, nehmen in den unteren Horizonten der Kulm-Tongrauwackenschiefer die Pflanzenreste eine bedeutende Stellung ein. Pflanzenreste kann man bis zum konglomeratischen Niveau finden. In den höheren Abschnitten des unteren Horizontes wird die Fauna ärmer. Die Fossilien bestehen hier aus Abdrücken von Algen, Cephalopoden, Lamellibranchien. Die Bestimmung ergab :

Lepidostrobis L. Browni
Elleuthrophyllum mirabile
 Astereocalamites
 Lepidodendron
 Lepidophyllum

Dieses erste Horizont ist somit einwandfrei unterkarbonischen Alters (Krätzel, 1962).

Aus einem anderen Lager wurden folgende Florenggruppen gesammelt, worunter wir mit einiger Sicherheit bestimmen konnten :

Lepidostrobis cf. *geinitzi*
 Astereocalamites
 Lepidodendron

In den darüber liegenden und aus Konglomeraten, Sandsteinen und Grauwacken bestehenden Schichten kommen reichlich Krinoiden vor, die auf marinen Charakter hinweisen. Darauf folgt wieder marine Faunen führende tonigschieferige Grauwackenformation, die in Cebeciköy-Kalke übergeht. Die Cebeciköy-Kalke sind besonders reich an Korallen. Der lithologische und sedimentologische Charakter deutet auf eine Korallenbioherme. In den Dünnschliffen konnten folgende Unterkarbon-Formen bestimmt werden :

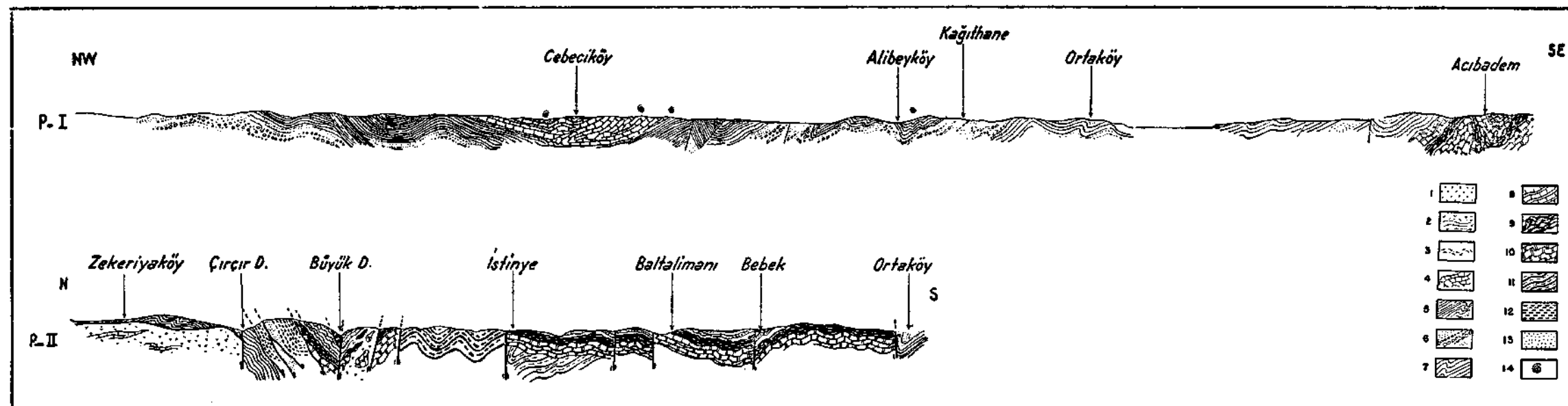
Endothyra
 Eostafella
 Glomospirella
 Archaeodiscus
 Tetrataxis
 Ammodiscus
 Glomospira
 Endothyra
 Valvulinella

Die vorherige Altersbestimmung der Cebeciköy-Kalke hatte im wesentlichen Viseen ergeben (Mme. Chaput & İ. Yalçınlar).

Schlusswort: Die zeitweise als kontinental, steril bezeichnete und zum Oberdevon gehörend bekannte alte thrazische Serie gehört, nach unserer Ansicht, in der Umgebung von Acıbadem, Büyükdere, Çiftalan und Cebeciköy mit Mikroorganismen des Unterkarbons und in Kalkbegrenzung unten oder oben zur Kulmfazies in Flyschtype.

Die in den Grauwacken der unteren Horizonte vorkommenden und in den Kieselschiefern des oberen Horizontes wiederkehrenden Pflanzenreste bestätigen dieses stratigraphische Alter.

Manuscript received April 3, 1963



ALLGEMEINE STRATIGRAPHISCHE PROFILE DES KARBONS DER ZONE VON İSTANBUL

1 - Kiesel von Belgrad, Neogen; 2 - Andesit-Kalk-Mischung, Kreide; 3 - Silifizierter Schiefer - Cebeciköy-Formationen (Dinantien), Karbon; 4 - Kalk - Cebeciköy Formationen (Dinantien), Karbon; 5 - Tonschiefer-Grauwacke - Cebeciköy-Formationen (Dinantien) Karbon; 6 - Konglomerat-Sandstein-Grauwacke - Sandigtonige Grauwackenschiefer (Dinantien), Karbon; 7 - Pflanzen-Tongrauwacke-Schiefer - Sandigtonige Grauwackenschiefer (Dinantien) Karbon; 8 - Kalkige Grauwacke-Kalk - Sandigtonige Grauwackenschiefer (Dinantien), Karbon; 9 - Radiolarit-Kieselschiefer (Dinantien), Karbon; 10 - Knollenkalk, Oberdevon?; 11 - Tongrauwacke-Kalk (Koblenzien), Devon; 12 - Kieselschiefer-Grauwacke, Silur; 13 - Liegendquarzit, Silur; 14 - Fossilien.