

Zum geologischen Aufbau der bithynischen Halbinsel.

Von P. Kessler.

Gelegentlich eines Aufenthalts auf der bithynischen Halbinsel im Frühjahr 1909, der hauptsächlich dem Studium des Devons gewidmet war, konnte ich auch über die übrigen Schichten einige Beobachtungen machen, deren Resultat ich hier kurz niederlegen will. Näheres über den Aufbau des Landes will Herr Dr. ENDRISS in Konstantinopel, dem ich für seine liebenswürdige Führung auf mehreren meiner Ausflüge meinen besten Dank sage, bringen, wenn er das Land noch weiter durchforscht hat.

Die bithynische Halbinsel, ein in seinen höchsten Erhebungen bis fast 700 m ansteigendes Hügelland, erstreckt sich in 140 km Länge und 40—50 km Breite zwischen dem Schwarzen Meer und dem Golf von Ismid. Die größeren Wasserläufe fließen alle dem Schwarzen Meere zu, während sich in den Golf von Ismid nur unbedeutende Bäche ergießen.

Sowohl im geologischen wie im landschaftlichen Charakter kann man einen östlichen und einen westlichen Teil unterscheiden. Ersterer, ein Kreide- und Triasgebiet, in dem das Devon nur eine untergeordnete Rolle spielt, gleicht schon wenige Kilometer von der Küste einem Hochlande mit vielen Schluchten und Tälern und einzelnen aufgesetzten Kuppen, in dem nur vereinzelt breite tektonische Täler auftreten. Im westlichen Devongebiet hat die Landschaft dagegen einen welligen Charakter, der vor allem durch die Sättel und Mulden des im Liegenden der devonischen Grauwacken auftretenden Quarzits hervorgerufen ist.

An dem Aufbau des Landes beteiligen sich: Devon, Perm, Kreide, Tertiär und Quartär.

I. Quarzite. Die ältesten Schichten, die mir anstehend bekannt geworden sind, bestehen aus Konglomeraten, die vorwiegend Gerölle aus sehr festem Glimmerschiefer führen. Sie gehen nach oben in einen violetten, mürben Grauwackensandstein über, der noch häufig Glimmerschiefergerölle führt. Die einzige Stelle, an

der ich dieses Gestein beobachten konnte, liegt an der Westseite des Berges Bulgurlu, unterhalb der Mauern des Kiosk, am oberen Ende des nach Kuskundsчук führenden Tales. Über der violetten Grauwacke folgt in langsamem Übergang ein Quarzit, der zu unterst noch violett, höher rötlich, weiß und gelblich gefärbt, die Höhe des Berges einnimmt.

Petrographisch gleicher Quarzit ist auf der bithynischen Halbinsel, besonders in ihrem westlichen Teil außerordentlich verbreitet und nimmt fast überall die Höhen der Berge ein. Da das Devon fast immer in geringerer Meereshöhe als der Quarzit auftritt, glaubte FITZNER¹ ihm ein jüngerer Alter zuteilen zu müssen. Das Übergehen von Glimmerschieferkonglomerat in Sandstein und Quarzit beweist jedoch, daß letzterer wenigstens am Bulgurlu älter als die devonische Grauwacke ist. Der schwer verwitternde Quarzit tritt hier unter dem Dévon an einer Sattelachse zutage. Das Profil vom Bulgurlu dürfte auch für die übrigen Berge gelten, auf deren Höhe Quarzit ansteht.

Die Mächtigkeit des Quarzits ist schwankend. Sie beträgt am Bulgurlu vielleicht 50, an anderen Stellen vielleicht ein paar hundert Meter. Häufig sind dem Quarzit violette Konglomerate von ähnlichem Aussehen wie die liegenden Konglomerate eingelagert, doch bestehen ihre Gerölle aus Quarzit, seltener aus violetten bis roten Schieferen, die ebenfalls als Einlagerung vorkommen. Sowohl Quarzitkonglomerat als die violetten Schiefer können große Mächtigkeit erlangen, so zwischen dem Alem-Dagh und dem Käisch-Dagh (erster ca. 20 km, letzter ca. 7 km nord-nordöstlich Maltepe), wo FITZNER² sie für das Liegende des Quarzits ansah.

Der Quarzit läßt stellenweise seine Entstehung aus Quarzsandstein noch deutlich erkennen. An einigen Stellen führt er auch größere Gerölle. Auf der Insel Prinkipo liegen in der Nähe des Klosters Hagios Georgios Quarzitgerölle von $\frac{1}{2}$ m Durchmesser mitten im normalen Quarzit. Nur an derartigen Stellen mit größerem oder feinerem Korn kann man eine Schichtung erkennen.

Versteinerungen fehlen im Quarzit fast völlig. Nach Mitteilung von Herrn Dr. ENDRISS ist auf Prinkipo einmal ein *Orthoceras* gefunden worden. Ich selbst fand dort nur einen Nereiten. Herr Dr. ENDRISS traf an einer anderen Stelle in einem dem Quarzit ähnlichen Sandstein Favositen an.

Man kann unter Berücksichtigung der Verhältnisse am Bur-

¹ Dr. RUDOLF FITZNER, Forschungen auf der bithynischen Halbinsel. Rostock 1903. p. 151: „Wahrscheinlich sind auch die Quarzite und quarzistischen Sandsteine viel jünger als Devon.“

² a. a. O. p. 147.

gurlu den Quarzit nebst dem ihn unterteufenden Konglomerat vielleicht an die Basis des Devons oder ins oberste Silur stellen. Ein höheres Alter ihm zuzuerteilen, liegt kein Grund vor, da am Bulgurlu zwischen Quarzit und devonischer Grauwacke Konkordanz herrscht.

Ganz überraschend liegen am Drakos-Dere unterhalb Soghanli (4 km nördlich von Kartal) Quarzite von petrographisch gleichem Aussehen konkordant und gleich diesen gefaltet über fossilfreien Schiefen wahrscheinlich devonischen Alters. Entweder liegt hier ein zweiter jüngerer Quarzit oder der altdevonische Quarzit ist, was mir wahrscheinlicher vorkommt, überschoben und nachträglich gefaltet.

II. Devonische Grauwacken usw. Über dem Quarzit folgt das versteinierungsführende Unterdevon. Die tiefsten Schichten sind Schiefer und Grauwacken mit zahlreichen Versteinierungen. Besonders häufig sind Spiriferen, *Orthis* und *Pleurodictyum*. Es folgen ferner graublau Kalke, Knollenkalke, Kalkschiefer und sandige Kalke. Die letzteren dürften wohl schon nach dem Vorkommen von *Amphipora* bei Kartal dem Mitteldevon angehören. Welche Stellung die weit verbreiteten grauen Knollenkalke einnehmen, ist noch unsicher, da die Lagerungsverhältnisse im Devon so kompliziert sind, daß es oft fast unmöglich ist zu sagen, was oben und was unten ist. Erschwerend kommt hinzu, daß man in den graublauen Kalken nur selten einigermaßen erhaltene Versteinierungen trifft, in den Knollenkalken nie. Während in der Nähe des Bosphorus, besonders auf der europäischen Seite, Grauwacken und Tonschiefer, untergeordnet auch die Knollenkalke, vorwiegen und die blaugrauen Kalke nur bald mehr, bald weniger mächtige Einlagerungen sind, treten sie im östlichen Teile der bithynischen Halbinsel in großer Mächtigkeit über den in ihrer Mächtigkeit reduzierten Grauwacken und Schiefen auf. Näheres über das Devon hoffe ich nach eingehender Bearbeitung des gesammelten Materials mitteilen zu können.

III. ?Carbon? Das Vorkommen von Carbon erscheint zum mindesten sehr zweifelhaft. FITZNER¹ gibt an, daß er im oberen Tale des Diğ-Dere Schichten eines hochkristallinischen Kalksteins mit Versteinerspuren gefunden habe, der eine gewisse Ähnlichkeit mit Kohlenkalk besitze.

IV. Perm. TOULA² hat im ersten Eisenbahneinschnitt östlich Gebse über hellgelben Sandstein und Mergeln rote Mergelschiefer und Sandsteine und darüber rote, grobkörnige Konglomerate getroffen, die ihn „aufs lebhafteste an gewisse Rotliegendesteine“

¹ a. a. O. p. 154.

² TOULA, Eine geologische Reise nach Kleinasien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österr.-Ungarns und des Orients 1898.

erinnerten. Das breccienartige Konglomerat besteht aus Quarzit und devonischen Kalken. Dasselbe Gestein habe ich zwischen Devon und Trias westlich Tauschanly, ungefähr 6 km nordöstlich der von TOULA erwähnten Stelle wiedergetroffen. Dort mögen die im Eisenbahneinschnitt nur wenige Meter messenden Schichten vielleicht 60 m mächtig sein. Ähnliche rotviolette Sandsteine erreichen weiter nördlich und östliche große Ausdehnung und Mächtigkeit. Wahrscheinlich sind hierhin auch die roten Sandsteine aus der Umgegend von Ismid zu stellen, die TCHIHATCHEFF¹, ebenso wie die Triaskalke vorläufig zur Kreide gestellt hatte. Allerdings kommen auch noch im Senon ähnliche rote Schichten vor.

V. Trias. Obwohl die Trias in der Gegend östlich von Gebse in großer Verbreitung auftritt, läßt sich ein zusammenhängendes Profil vorläufig nicht geben. Auch TOULA, der das Triasvorkommen entdeckt hat, hat sich auf Profile der einzelnen Bahneinschnitte beschränkt. Diskordant über den wohl als Perm zu deutenden Konglomeraten folgen dünnplattige helle Mergel, in denen TOULA² Gervilleien und andere Versteinerungen fand, die ihn veranlaßten, sie zu den Werfener Schichten zu stellen. In einem höheren Niveau der Trias fand TOULA zahlreiche Crinoidenstielglieder und schließlich in knolligen Bänken eine reiche Cephalopodenfauna. TOULA stellt diese Ablagerung in die Zone des *Ceratites trinodosus*. Auch in den folgenden roten, mürben Mergelschiefern und Kalken fand ich noch einige globose Ammoniten. Jenseits der von TOULA östlich dieses Vorkommens erwähnten Kreidekalke tritt dicht vor dem Kaba-Burun noch einmal die Trias auf. Zu unterst liegen ca. 50 m feste, versteinerungsleere Kalke, darüber knollige, rötliche Mergelkalke mit Ammoniten und Daonellen und schließlich eine Kalkbreccie. Vielleicht gehören diese Schichten schon dem untersten Keuper an. Trotz der großen Verbreitung der Trias konnte ich die versteinerungsführenden Schichten sonst nirgends wieder finden. Man sieht vielmehr fast immer nur dickbankige Kalke, die bei dem gänzlichen Mangel an Versteinerungen nur durch ihren petrographischen Charakter sich als Trias zu erkennen geben.

VI. Kreide. Unmittelbar über der Trias folgt die Kreide. Während bisher nur Obersenon mit seinen Leitversteinerungen, namentlich *Ananchytes*, bekannt war, hat Herr Dr. ENDRISS sowohl westlich Tauschanly (9 km ONO. Gebse) wie zwischen Ofranly und Karghaly (ca. 20 km nördlich von Hereke) Turon oder Untersenon in südlicher Fazies gefunden. Bei Tauschanly kommen in harten, das Obersenon unterteufenden Kalken, zahlreiche Rudisten vor.

¹ TCHIHATCHEFF, Asie Mineure Quatr. partie. Géologie. 2. p. 56.

² Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid. Beitr. zur Paläontologie und Geologie Österr.-Ungarns und des Orients. 1896.

Bei Ofranly sind Hippuriten, Sphäroliten und Korallen nicht un-
schwer frei herausgewittert auf den Feldern zu finden. Eine dritte
Fundstelle liegt südwestlich von Elpizli (ca. 20 km NO. von
Hereke). Sowohl das Gestein, ein grober kalkiger Sandstein, wie
auch die Fauna, in der Seeigel und Austern vorwiegen, deuten
hier auf Küstennähe hin. Eine dritte Fazies dieser Ablagerungen
dürften dunkelgraue Mergelschiefer sein, die bei Kalburdja (ca. 12 km
ONO. Hereke) typisches Obersenon unterlagern. Leider konnte
ich an dieser Stelle nicht nach Versteinerungen suchen, da der
Abend bereits nahe war und es heftig regnete.

Das Obersenon ist als weißlicher Mergelkalk entwickelt, in
dem Versteinerungen mit Ausnahme von Inoceramen und *Ananchytes*
selten sind. Eine reichere Fauna hat mir nur eine Stelle dicht
bei dem Orte Kandilli (20 km NO. Hereke) geliefert und zwar
hauptsächlich Ammoniten.

Nach FITZNER ist weiter im Norden der Halbinsel das Senon
als dünn-schieferiger Sandstein entwickelt.

VII. Tertiär. In dem mir unbekanntem Gebiete am Schwarzen
Meer kommt nach FITZNER ein schmaler Streifen von Eocän mit
Nummuliten und (fraglichen) Kalkalgen vor.

Jungtertiäre Ablagerungen sind zwischen Erenkioei und Gebse
verbreitet. Sie bestehen aus Sanden und lose angehäuften Ge-
röllen quarzitischer Materials, die namentlich westlich Maltepe
durch die Bahn gut aufgeschlossen sind. In diesen Ablagerungen
sind bei Eskihissar (südlich Gebse) Reste von *Mastodon pandionis*,
Rhinoceros, *Hippotherium*, *Equus* und *Stegodon* gefunden worden.
TOULA¹ stellt sie daher ins Pliocän. FITZNER² erwähnt ferner
aus der Gegend von Schile im Norden der Halbinsel einen grau-
grünen Mergelton mit Pflanzenresten und Landschneckenkalken.

Auf den hochflächenähnlichen Höhen trifft man fast stets
mäßig gerundete Kiesel, die teilweise dem Quarzit, teilweise auch
Kieselschiefern des Devon entstammen. Ein eingeschwemmtes
Kieselholz, das ich östlich des Gehöftes Ferikli (ca. 7 km nord-
östlich Gebse) fand, ist die einzige mir bekannte Versteinerung.

VIII. Quartär. Flußterrassen sind an den kleinen Abflüssen
der Südküste nicht zu bemerken. Dagegen sind die tektonischen
Talniederungen namentlich zwischen Skutari und Gebse von di-
luvialen und alluvialen Verwitterungs- und Aufschwemmungsmassen
erfüllt. Stellenweise haben die kleinen, aber bei Hochwasser
reißenden Bäche nicht ganz unbedeutende Landmassen an ihrer
Mündung ins Meer vorgebaut.

IX. Eruptiva. Größere zusammenhängende andesitische
Eruptivmassen finden sich nur im äußersten Nordwesten der Halb-

¹ Anz. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1890. p. 12.

² a. a. O. p. 159.

insel, von wo sie schon TCHIHATCHEFF beschrieben hat. Ferner erstrecken sich nach FITZNER die hellen Andesite des Baba-Dagh nordöstlich Kantra bis in die Gegend dieser Stadt. Verbreiteter sind doleritische, andesitische und andere Eruptivgänge, die sowohl an der Südseite, wie namentlich an der Nordseite der Halbinsel Paläozoikum und Trias durchsetzen. Einen Eruptivgang in Kreideschichten habe ich nirgend feststellen können, doch sind solche im Osten Kleinasiens nicht selten.

Eine Beschreibung der von TOULA gesammelten Handstücke hat ROSRWAL¹ gegeben.

Außer den dort genannten Gesteinen erwähnt FITZNER noch Granit als Intrusivgestein in devonischen Ablagerungen zwischen Eschikli und Baltschik.

Lagerungsverhältnisse. Das Devon tritt in großer Verbreitung namentlich westlich der Mittagslinie von Gebse zutage. Nur in der Nordwestecke der Halbinsel ist es unter einer Andesitdecke verborgen. Östlich Gebse taucht es unter Trias und Kreide unter, jedoch nur, um an zahlreichen Stellen unter dieser Bedeckung wieder aufzutauchen. Nach Ablagerung des Devons, auch hier wohl zur Carbonzeit, hat eine starke Faltung stattgefunden, die sich deutlich in dem Hervortreten des liegenden Quarzits auf den Berghöhen ausstreckt. Das Streichen der Falten wechselt außerordentlich, doch dürfte im allgemeinen ein Ostweststreichen vorwiegen. Auf die gefalteten Schichten legte sich Perm und Trias. Wie weit diese Ablagerungen nach Westen gereicht haben, dafür liegen keinerlei Anhaltspunkte vor. Nach Ablagerung der Trias war das Land längere Zeit Festland. Während dieser Zeit wirkten die erodierenden Kräfte so gründlich, daß an vielen Stellen die Trias vollkommen verschwunden ist und die Kreide sich unmittelbar dem Devon auflagern konnte².

Das Meer der oberen Kreide drang über die abradierte Fläche vor. In der älteren Zeit ragten noch viele Devon- und Triasinseln aus dem Wasser hervor. Erst das Obersenon scheint eine allgemeine Überflutung der Gegend östlich Gebse gebracht zu haben.

Mit Ende der Kreidezeit zog sich das Meer wieder zurück und nur ganz im Norden lagerte sich ein Streifen marinen Eocäns ab.

Es trat dann wieder eine Störungsperiode ein, die sich diesmal weniger in Faltungen als in Verwerfungen äußerte. Nur eine Überschiebung von Devon auf Kreide bei Daridja habe ich mit Sicherheit bemerkt, während die erwähnte Überschiebung von Quarzit auf devonische Schiefer bei Soghanly vorläufig fraglich bleiben muß.

¹ Als Anhang zu TOULA: Eine geologische Reise nach Kleinasien.

² So liegt bei Kurtschally, 15 km NW. Derindje, Obersenon diskordant über Unterdevon.

In die ältere Tertiärzeit fällt die Bildung der zahlreichen Eruptivgänge.

Ob auch zu dieser Zeit oder erst später der Abbruch der Nord- und Südküste der Halbinsel stattgefunden hat, muß ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Im jüngsten Tertiär haben sich an der Südküste mächtige fluviatile Schottermassen abgelagert, deren Herkunft nur im Zusammenhang mit der Frage nach dem Alter der Randverwerfungen erörtert werden könnte. Schließlich wurden die jetzigen Talrinnen aus der Hochfläche ausgemeißelt und die tektonischen Täler mit Schutt und Verwitterungsmassen gefüllt, ein Vorgang, der noch jetzt anhält, wie die zahlreichen, mehrere Meter unter der jetzigen Oberfläche liegenden Reste byzantinischer Kultur beweisen.

Bemerkungen zu meinem Aufsatz „Die Rheintalspalten bei Weinheim an der Bergstrasse aus tertiärer und diluvialer Zeit“.

Von **Wilhelm Freudenberg.**

In dies. Centrälbl. 1906. No. 21 und 22 griff ich auf p. 682 die von A. SAUER in den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd der Geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden aufgestellte Bezeichnung „Elsenzkies“ an und erklärte eine gar nicht mit ihm idente Schotterbildung, die ich damals wegen ihrer stratigraphischen Stellung für SAUER's „Elsenzkies“ hielt, auf Grund ihrer Geröllführung als die Ablagerung einer südlich fließenden Strömung. A. SAUER hatte unter seinem Elsenzkies einen „dunkelgefärbten Grand und kleinstückigen Kies, vorwiegend aus Material des unteren Keupers bestehend“ verstanden. Ein solcher Bachkies war mir bei meinen in den Jahren 1906 und 1908 unternommenen Ausflügen ins Diluvium von Mauer nirgends zu Gesicht gekommen, da die für SAUER's Gliederung des Quartärs am Südabhange des Odenwalds grundlegenden Aufschlüsse insbesondere seiner Elsenzterrasse verschüttet waren. Hingegen sah ich auf der Exkursion des Oberrheinischen Geologischen Vereins an Ostern 1909 einen wirklichen Elsenzkies in voller Klarheit zwischen Maurer Sand und älterem Lößlehm im Wellenkalkbruche dicht bei Mauer künstlich aufgeschlossen, was mich jetzt bestimmt, meine frühere Behauptung, SAUER's Elsenzkies enthalte gar kein Keupermaterial, zurückzuziehen. Meine damalige Anschauung gründete sich auf gewisse, bei Bammenthal über den Maurer Sanden entblößte, von Muschelkalk und Keupermaterial freie, wesentlich nur aus Granit und Buntsandstein bestehende Schotter, die in irreführender Weise gerade da auftreten, wo SAUER's Elsenzkies zu erwarten gewesen wäre. Jene Schotter bei Bammenthal sind durch eine tiefgründige