Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur jüngeren geologischen Geschichte der Bithynischen Halbinsel.

Von P. Kessler.

Überblickt man von irgend einer Höhe Bithyniens das Land, so sieht man sofort, daß man sich auf einer ehemaligen Ebene befindet, die den Eindruck eines Berglandes nur durch die mehr oder minder tief eingeschnittenen Täler erweckt. PHILIPPSON schildert diesen Eindruck, den er auf dem Gipfel des Bulgurlu (auch Büjüik Tschamlidja genannt) empfangen hat, mit folgenden Worten¹:

„Wenn man von dem kahlen Gipfel des Berges nach Norden blickt, könnte man sich auf eine Höhe unseres Rheinischen Schiefergebirges versetzt glauben, so völlig stimmen die Formen und Farben der Landschaft überein.“

Den Hauptgrund dieser Ähnlichkeit anführend fährt er fort: „Auch hier entspricht die Oberfläche nicht dem verwickelten Faltenbau, sondern bildet, wenn wir uns die Erosionstäler zugeschüttet denken, eine fast ebene Hochfläche von 200—300 m Meereshöhe, die von unserem Standpunkt etwas nach Norden ansteigt, nur hier und da von einer flachen runden Kuppe oder Rücken überragt, wo ein härteres Gestein, namentlich Quarzit, auftritt. Es ist eine typische Denudationsfläche.“

Wohl alle Geologen und Geographen, die das Land bereist haben, haben denselben Eindruck gehabt; ich erwähne nur FRITZNER² und CVIČIĆ³.

Auch auf der europäischen Seite des Bosphorus läßt sich diese Fläche ungefähr in derselben Höhe nachweisen, und zwar hat die Einebnung in gleicher Weise Devon und Tertiär betroffen⁴. Bereits 1870 gab HOCHSTETTER⁵ an, daß auf dieser Hochfläche im Belgrader Wald (nördlich Konstantinopel) hauptsächlich aus Quarz,

¹ Geologische und geographische Wahrnehmungen auf einer Orientreise. Sitzungsber. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande usw. 1897. p. 20.

² Forschungen auf der Bithynischen Halbinsel. Rostock 1903. p. 137.

³ Grundlinien der Geographie und Geologie von Macedonien und Albanien. Ergänzungsheft 162 zu PETERMANN'S Mitt. p. 376.

⁴ PHILIPPSON a. a. O. p. 25.

⁵ Die geologischen Verhältnisse des östlichen Teiles der europäischen Türkei. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 1870. 20. p. 365.

aber auch Kieselschiefer, Hornstein und Jaspis bestehende Schotter in etwa 10 m Mächtigkeit liegen¹. Man könnte daher leicht veranlaßt sein, die Gerölle und die Einebnung einem sehr breiten alten Flußlaufe, den man als Urbosporus ansehen könnte, zuzuschreiben. Damit steht jedoch im Widerspruch, daß auch in weit nach Osten gelegenen Teilen der Bithynischen Halbinsel sich sowohl die Hochfläche wie die Geröllablagerungen feststellen lassen. Sie nehmen jedoch nicht durchweg dieselbe Höhenlage ein, so daß man gezwungen ist, entweder ursprüngliche Ablagerung in verschiedenem Niveau oder nachträgliche Störungen anzunehmen. Beide Möglichkeiten zieht auch PHILIPPSON in Betracht, wenn auch nur für das beschränkte Gebiet im Nordosten des Bosporus; dort läuft ein etwas über die übrige Festebene sich erhebender Rücken rechtwinkelig zum Schichtstreichen von West nach Ost der Küste des Schwarzen Meeres entlang. Trotzdem er aus verschiedenen harten Gesteinen besteht, hat er eine fast ebene Oberfläche.

Sehr viel bedeutendere Höhenunterschiede zeigen sich weiter im Osten der Halbinsel, doch stets haben die Bergzüge eine abgeflachte Oberfläche und auch die höheren unter ihnen sind häufig mit Schotter bedeckt. Die Bergzüge des Devons, die der Trias und die der Kreide zeigen hierin keinerlei Unterschied.

Da aber diese abgeflachten Bergformen nicht nur in zwei oder drei, sondern in mehreren verschiedenen Höhenlagen vorkommen, möchte ich ihren Niveauunterschied zum größten Teile eher auf nachträgliche Verschiebungen bezw. verschieden starke Hebung zurückführen, als sie als Reste ursprünglich verschieden hoher Denudationsflächen ansehen, wenn ich auch nicht bestreiten will, daß auch hier vielleicht primäre Unterschiede vorkommen können. In manchen höheren Bergen, vor allem in denen, deren Höhle aus Quarzit besteht, wird man wohl auch Härtlinge zu erblicken haben.

Nach dem bisher Gesagten ist also die Bithynische Halbinsel eine alte Penepplain, die ungleichmäßig gehoben wurde. Die Zeit der Bildung dieser Penepplain ist nicht ohne weiteres klar. In den Schottern sind bisher auf asiatischer Seite keine Versteinerungen gefunden worden mit Ausnahme eines Kieselholzes². Auf dieses eine Fossil, dessen Bestimmung mißlich ist und das schließlich auch eingeschwemmt sein kann, eine Zeitbestimmung zu gründen, scheint mir nicht angebracht.

¹ Schon TCHIHATCHEFF, *Asie mineure* Abt. 4. 3. p. 393, erwähnt die Gerölle, sowohl von der europäischen Seite von der Umgegend von Pirgos im Belgrader Wald, wie von der asiatischen von Arnautkiöi und anderen Punkten beider Seiten, ist sich aber über ihre Herkunft und Stellung keineswegs im klaren.

² KESSLER, *Zum geologischen Aufbau der Bithynischen Halbinsel*. *Dies. Centralbl.* 1909. p. 657.

Die Schotter bestehen hauptsächlich aus Quarzit und Kiesel-schiefer. Die Schotter vom Belgrader Wald, die gleiche Zusammen-setzung haben und wohl auch nach ihrer Lage als gleichaltrig anzusehen sind, wurden von HOCHSTETTER den Belvedereschottern des Wiener Beckens wegen ihrer lithologischen Ähnlichkeit gleich-gestellt. Ich halte es für äußerst gewagt, Flußablagerungen so weit entfernter Gebiete wegen ihres gleichen Aussehens gleiches Alter zuzuerkennen und möchte vorziehen, das Alter der Schotter vorläufig unbestimmt zu lassen.

Eine Peneplain kann sich nur in einem Gebiete bilden, das von der Erosionsbasis nur durch minimalen Höhenunterschied ge-trennt ist. Die Niveauverschiebung gegen die jetzige Erosions-basis muß in ihrem Maximum so viele Meter betragen, wie jetzt die höchsten Reste der Peneplain sich über das Meer erheben. Daß aber die Verschiebung der Erosionsbasis nicht allein durch ein Sinken des Schwarzen Meeres veranlaßt, sondern auch, und wohl hauptsächlich, auf ein Aufsteigen der alten Peneplain zurück-zuführen ist, scheint mir durch die verschiedene Höhenlage, bzw. durch das im folgenden noch zu zeigende Fallen der Peneplain nach Norden, mindestens sehr wahrscheinlich. Wäre das letztere allein durch eine Senkung im Norden, nicht auch durch eine Hebung im Süden veranlaßt, so hätte in der Vorzeit das Schwarze Meer, die Erosionsbasis, einen ebenso hohen Stand gehabt haben müssen, wie jetzt die Rücken der abradierten Höhen liegen, müßte es also ungefähr 600 m höher gestanden haben als jetzt. Dafür lassen sich aber keinerlei Beweise anführen. Es muß vielmehr eine Hebung der Peneplain angenommen werden.

Die höchsten Höhen liegen im allgemeinen im Süden der Halbinsel. Unmittelbar vom Golfe von Ismid steigen sie bei Hereke bis zu 600 m an. Hat man den steilen Anstieg überwunden, so steht man oben auf einem fast ebenen Gelände, in das nur einzelne tiefe nach Süden verlaufende Täler eingeschnitten sind. Nach Norden senkt sich im allgemeinen die Fastebene; die Höhe der Bergflächen in der Nähe des Schwarzen Meeres beträgt im Höchstoffalle nur-mehr etwa 150—200 m. Doch auch hier sind Ausnahmen. So steigt der Kurudju Tepe, den ich aus eigener Anschauung nicht kenne, nach der dem Buche von FITZNER beigegebenen Karte bis zu 600 m an.

Daß trotz vereinzelter Ausnahmen die Senkung nach Norden ziemlich regelmäßig ist, beweist die Richtung aller größeren Wasserläufe. Die nach Süden mündenden Bäche haben alle ihren Ursprung nahe der Südküste, während z. B. der Giök Su, der in das Schwarze Meer mündet, seine Quelle nur etwa 3 km nördlich des Golfes von Ismid hat.

Die Wasserscheiden zwischen den nach Norden und nach Süden fließenden Bächen sind meist niedrig. So liegt die Wasserscheide

zwischen dem östlich Pendik in den Golf von Ismid mündenden Büjüik Deré und dem nach Norden in den Riwa Dere abfließenden Domus Deré nur in etwa 100 m Meereshöhe, während sich ringsum die Höhen bis auf über 200 m erheben. Die nach Süden mündenden Bäche scheinen also räuberisch in das Gebiet der nach Norden entwässernden eingedrungen zu sein. In früherer Zeit haben demnach die nach Süden laufenden Bäche eine noch geringere Länge gehabt als jetzt.

Trotzdem haben viele von ihnen ein unverhältnismäßig breites Tal. Zwischen Daridja und Hereke mündet ein Bach, das Dil Deré, der nur etwa 11 km lang ist und den man 3 oder 4 km vor seiner Mündung zur Not noch überspringen kann. Sein in die Kreide und Triassschichten eingeschnittenes Tal ist trotzdem weit über 1 km breit. Es scheint mir klar, daß dieser Bach nicht das breite Tal gebildet haben kann, selbst wenn man andere klimatische Verhältnisse in der Vorzeit annimmt. Da aber ganz allgemein, wie gesagt, die nach Süden abfließenden Bäche in das Gebiet der nach Norden fließenden vordringen, muß auch er früher einen noch kürzeren Lauf und wahrscheinlich eine noch geringere Wassermenge gehabt haben. Von dem nach Norden fließenden ebenfalls Büjüik Deré heißenden Bach, der in seinem weiteren Verlauf als Riwa Deré zum größten Wasserlauf der Halbinsel wird, oder vielmehr von einem seiner Nebenbäche, trennt ihn nur eine niedrige Schwelle, da beide Bäche durch ein 4 km breites sanftes Tal zwischen den Ortschaften Deulislí, Aíran und Djumakiöi verbunden sind¹. Doch auch das Büjüik Deré bzw. sein Nebenbach kann nicht das Tal des Dil Deré gebildet haben, da für ihn im Süden nur ein Niederschlagsgebiet von wenigen Kilometern vorhanden gewesen wäre, das auch unter den günstigsten Umständen niemals die nötigen Wassermassen geliefert hätte, um ein derartiges Tal anzutiefen. Es bleibt also nur die einzige Möglichkeit, daß dieses Tal bereits gebildet wurde, als die topographischen Verhältnisse der Halbinsel noch ganz anders waren. Nur ein Fluß mit sehr viel größerer Wassermenge, was in diesem Falle gleichbedeutend mit einem längeren Lauf erscheint, kann dieses Tal ausgetieft haben. Wäre der Fluß von Norden gekommen, so müßte eine Umkehrung der Höhenverhältnisse in der Art stattgefunden haben, daß früher der nördliche Teil der Halbinsel ein höheres Niveau eingenommen habe, als der südliche. Für eine derartige schaukelnde Bewegung der ganzen Halbinsel um ihre Längsachse haben wir keinerlei Anhaltspunkte. Kam der Fluß von Süden, so kann er das Tal nur gebildet haben, als an Stelle des jetzigen Golfes von Ismid noch ein Land lag, das zu seinem Niederschlagsgebiet gehörte.

¹ v. D. GOLTZ, *Anatolische Ausflüge*. (Zit. nach FITZNER, a. a. O.)

Nun hat HÖRNES in neuerer Zeit gezeigt¹, daß der alte Flußlauf des Bosphorus nicht wie der jetzige Meeresstrom sein Wasser von Nord nach Süd, sondern in umgekehrter Richtung ergoß. Im Süden hat also höchstwahrscheinlich zu dieser Zeit das Marmarameer noch nicht bestanden, sondern an seiner Stelle hat ein Festland gelegen. Auf dieses haben ja viele Forscher, teilweise auch aus anderen Gründen, deren Anführung hier zu weit führen würde, geschlossen.

Man kann daher sehr wohl annehmen, daß das vorhin erwähnte Flußtal der bithynischen Halbinsel ebenfalls aus einer Zeit stammt, in der der Golf von Ismid noch nicht gebildet war.

Stimmt diese Annahme, so muß man auch auf dem der bithynischen Halbinsel jenseits des Golfes von Ismid gegenüberliegenden Festlande noch jetzt einen Fluß, oder wenigstens ein Flußtal finden, das in der südlichen Verlängerung des erwähnten Flußtales liegt.

Gegenüber der Mündung des Dil Deré liegt in noch nicht 3 km Entfernung von der Nordküste des Golfs das etwa 6 km nach Norden vorspringende Dil Burnu. Von der Mündung des Baches aus gesehen schiebt es sich wie ein schmaler niedriger Wall zwischen den westlichen und östlichen Teil des Golfes von Ismid. Man bleibt bei seinem Anblick keinen Augenblick darüber im Zweifel, daß es im wesentlichen aus ganz jungen Anschwemmungen besteht, wenn auch nach TCHIHATCHEFF² eine kleine Stelle mit anstehendem festen Gestein vorkommt. In der Tat mündet an der einen Seite der Landzunge das Yalak Deré, das, etwas nördlich des Isnik Giöl (Giöl = See) entspringend, einen Lauf von über 20 km hinter sich hat. Dieser Wasserlauf scheint sehr wohl imstande gewesen zu sein, das Tal des ihm jetzt gegenüber mündenden Baches in seinem Oberlauf auszutiefen.

Inwieweit sich ähnliche Beobachtungen an anderen Bächen Bithyniens machen lassen, ist mir nicht bekannt. Ein Beibringen anderer Beispiele wäre jedenfalls sehr wünschenswert.

Wir kommen aber auch so zu dem Schluß, daß die alte Peneplain der Halbinsel samt dem gegenüber liegenden Teil des kleinasiatischen Landes zuerst gehoben wurde, und daß dann erst der Einbruch des Golfes von Ismid erfolgte. Nach Osten sehen wir den Golf in den Sabandjasee verlängert, der etwa 36 m über dem Meeresspiegel liegt und ungefähr 17 km westlich des Golfes von Ismid beginnt. Da seine Erstreckung ebenfalls Ost-West ist und er in der Verlängerung des Golfes von Ismid liegt, darf man annehmen, daß er an denselben Spalten wie dieser abgesunken ist.

¹ Die Bildung des Bosphorus und der Dardanellen. Sitzungsber. kais. Akad. Wien, math.-naturw. Klasse. 118. Abt. I. Juni 1909.

² Asie mineure. Abt. 4. 3. p. 395.

Die anatolische Bahn benutzt zwischen dem Golf und dem See ein Tal, das sich an seiner höchsten Stelle nur wenige Meter über den Spiegel des Sabandja erhebt. Der Sabandja wird jetzt nach Nordosten durch den Tschark Su in den Sakaria entwässert, es ist aber wohl kaum ein Zweifel möglich, daß dieses Tal einen alten Abfluß des Sees in den Golf von Ismid darstellt, da eine Verbindung in umgekehrter Richtung äußerst unwahrscheinlich erscheint.

Der Sakaria fließt jetzt etwa 6 km östlich des Sabandjasees nach Norden und liegt auf ungefähr gleicher Höhe wie dieser See. Das Land zwischen See und Fluß ist flach, so daß die Vermutung nahe liegt, daß der Sakaria einst in den Sabandja geflossen sei und durch diesen seinen Abfluß in den Golf von Ismid genommen habe. Mächtige Schottermassen, die nach ТЧИНАТЧЕВ¹ am Ostende des Sees liegen, nach Westen aber an Mächtigkeit abnehmen und schließlich auskeilen, scheinen die Vermutung zu bestätigen. Demnach hat wahrscheinlich der nach demselben Autor im Unterlauf enge Sakaria seinen Abfluß nach Norden erst in junger Zeit gefunden.

Verlegungen der Flußläufe scheinen im Osten des Sabandja, wenn auch nur in geringem Maße noch in jüngster Zeit stattgefunden zu haben. Die Justinianbrücke, die einst über den Tschark Su ging, führt jetzt mehrere hundert Meter vom Fluß entfernt über trocknes Land². So interessant und wichtig die alten Verhältnisse des Sakaria und seiner Nebenflüsse für die Frage der Entstehung des Golfs von Ismid wäre, muß ich mich auf diese wenigen Worte beschränken, da ich diesen Teil Bithyniens nicht durch eigene Anschauung kenne und die Literaturangaben gar zu dürftig sind, um irgend welche Schlüsse zu ziehen. Ganz ungewiß erscheint mir, nach welcher Richtung der Sakaria vor Entstehung des Golfes von Ismid abgeflossen ist, da hier, will man auch nur eine einigermaßen gesicherte Hypothese aufstellen, das

¹ a. a. O. p. 395.

² Nach der Darstellung der FITZNER'schen Karte. Anders ist die Darstellung in MEYER'S „Türkei“ p. 392: „3 km nördlich von Bahnstation Hamidieh liegt die alte Brücke des Sophon . . ., 561 n. Chr. vom Kaiser Justinian erbaut und jetzt noch fast vollkommen erhalten; sie führt angeblich über ein verlassenes Bett des Sangarios, der jetzt als Sakaria 3 km westlich von der Brücke vorüberfließt. Da aber in diesem Falle die Wellenbrecher der Brücke auf der der Strömung entgegengesetzten Seite liegen, ist es wahrscheinlicher, daß der Fluß ehemals das Schwarze Meer nicht erreichte, sondern nördlich von Adabasar in einer westlichen Kurve unter der Brücke hindurchfloß und sich durch den See von Sabandscha in den Golf von Ismid ergossen hat. Es ist aber auch möglich, daß Justinian den Strom in dieser Weise ablenken wollte . . . Unter der Brücke hindurch fließt jetzt der Tschark Su . . .“

Kartenmaterial vollkommen versagt. Gerade diese Frage wäre aber zur Feststellung der geologischen Geschichte des östlichen Teils Bithyniens von großer Wichtigkeit.

Mag nun der Sakaria in den Sabandja geflossen sein oder nicht, ein breiter alter Flußlauf verbindet jedenfalls den Sabandja mit dem Golfe von Ismid. Nur entweder ein Tieferlegen der Erosionsbasis des Tschark Su oder eine Erhöhung der Schwelle zwischen dem Sabandja und dem Meere kann die Entwässerung des Sabandja nach Norden eingeleitet haben, vielleicht mag auch beides zusammentreffen. Tatsächlich sehen wir im Gebiete des Golfes von Ismid jetzt Anzeichen niedrigeren Wasserstandes als er ihn früher hatte.

An vielen Stellen läßt sich eine, allerdings nicht ganz regelmäßige Terrasse an der Südküste der Halbinsel verfolgen, deren Höhe ich leider nicht in Meterzahl angeben kann, die aber, falls es sich nicht um zwei verschiedene Terrassen handelt, was ich jedoch nicht glaube, im Osten höher liegt, als im Westen. Ebenso spricht der Zuwachs an Land längs des ganzen Golfes für eine negative Strandverschiebung in jüngerer Zeit.

FITZNER¹ führt schlagende Beispiele für Landzuwachs im Osten des Golfes in großer Zahl an. Ich will nur hervorheben, daß die ganze Ebene von Ismid, deren Niederschlagsgebiet im ganzen höchstens 400 qkm umfaßt, während sie selbst etwa 35 qkm mißt, aus jüngsten Ablagerungen besteht. Das weit in den Golf hinausgeschobene Delta des Yalak Deré habe ich bereits erwähnt. Aber auch weiter im Westen sehen wir bei Tuzla, wie sich zwischen die alten Gesteine des Festlandes und die des St. Georgkaps junge Schwenmassen gelegt haben, die nun beide verbinden².

Trotzdem hat der Golf von Ismid noch beträchtliche Tiefen, die stets der Südseite näher liegen als der Nordseite. Vier Abschnitte lassen sich im Golfe unterscheiden:

1. Der östlichste von der Ebene von Ismid bis zur Einschnürung beim Kavak Burnu; die größte Tiefe ist 22 m, die größte Breite 5 km.

2. Der breitere Teil von hier bis zum Dil Burnu, dem Drepanon der Alten, mit 100 m größter Tiefe und 10 km größter Breite.

3. Der Teil bis zur Enge zwischen Dardja Burnu und Tschatal Burnu mit 110 m größter Tiefe zwischen den beiden Kaps.

4. Der äußere Teil, im Westen mit Tiefen über 1000 m.

Viel langsamer fällt der Meeresgrund an der Nordküste der bithynischen Halbinsel ab. Im allgemeinen läuft die — 20 m-Kurve in 4—5 km Entfernung von der Küste. Trotzdem also

¹ a. a. O. p. 54.

² TOULA, Geologenfahrten am Marmarameere. p. 11.

der Abfall viel flacher ist und bei weitem größere Wasserläufe in das Schwarze Meer als in den Golf von Ismid münden, hat sich keiner der Flüsse ein Delta in das Meer vorbauen können. Im Gegenteil, einige enden an Limanen und Buchten.

Um festzustellen, ob diese Verhältnisse allein durch ein Ansteigen des Spiegels des Schwarzen Meeres oder auch durch ein Sinken der Nordküste der bithynischen Halbinsel eingetreten sind, müssen weitere Gebiete in Betracht gezogen werden.

Am Schwarzen Meere lassen sich die Limane vom Asowschen Meer längs der Nordküste und Westküste bis zum Bosphorus und dessen Umgebung verfolgen.

Am Bosphorus selbst liegen einige Limane, von denen der bekannteste das Goldne Horn ist, das den auf etwa 7 km Erstreckung überschwemmten Unterlauf des Kiathane Su und Alibey Su darstellt. Ferner sind die westlich von Konstantinopel in das Marmarameer mündenden Buchten von Kütschük- und Büjük-Tschekmedjé Limane.

An der Südküste der Krim, im Osten und Süden des Schwarzen Meeres fehlen die Limane. An den Vorbergen des Kaukasus enden nach HÖRNES¹ sogar die Täler hoch oben an einem Steilabfall. Daraus könnte man wohl den Schluß ziehen, daß das ganze Gebiet um das Schwarze Meer in jüngerer Zeit eine Bewegung derart durchgemacht habe, daß sich der westliche und nordwestliche Teil gesenkt, der östliche und südöstliche sich gehoben habe. Damit in Übereinstimmung zu stehen scheint, daß die Verbindung des Schwarzen Meeres mit dem Kaspischen durch die Manytschmeerenge in einer gewissen Zeit des Quartärs noch bestanden hat, jetzt aber unterbrochen ist. Diese Bewegung des Schwarzen Meeres müßte sich zeitlich durch die Ablagerungen an den Limanen feststellen lassen. Man wird wohl kaum bezweifeln, daß die sämtlichen Limane ziemlich gleichaltrig sind. Der Miusliman, an der Nordküste des Asowschen Meeres, westlich von Taganrog, ist nach den Untersuchungen SOKOLOWS² in braune Mergel und Lehme und tiefer in Ablagerungen mit *Paludina diluviana* und anderen Südwasserformen, von denen ich hier nur *Droissensia rostriformis* nennen will, eingeschnitten. Nimmt man die Schichten mit *Paludina diluviana* als altglacial oder auch vielleicht präglacial an, so muß das Einschneiden der Flüsse nicht unwesentlich jünger sein, da sie ja auch noch die diese bedeckenden mächtigen braunen Mergel durchschnitten haben.

Das tiefe Einschneiden der Flußtäler an der Nordküste Bithyniens, das die Ursache zur Bildung der kleinen Limane war,

¹ a. a. O. p. 17.

² Der Miusliman und die Entstehungszeit der Limane Südrußlands. Verh. d. russ. kaiserl. Mineralog. Ges. in St. Petersburg. 2. Ser. 40. 1902. (Zit. nach HÖRNES p. 19.)

fällt also wahrscheinlich auch in diese Zeit. Die Senkung des Landes oder das Ansteigen des Wasserspiegels, das die Täler unter Wasser gesetzt hat, muß also noch in jüngerer Zeit erfolgt sein.

Sprechen, wie oben gezeigt, die Verbreitung der Limane im Westen des Schwarzen Meeres und das Fehlen aller Anzeichen einer positiven Strandverschiebung im Osten anscheinend für eine Senkung im Westen und eine Hebung im Osten, so scheinen sich doch Einwände geltend machen zu lassen.

Der wichtigste ist die Verbreitung der *Dreissensia rostriformis* auf dem Grunde des Schwarzen Meeres. Diese kommt heute subfossil in Tiefen bis zu 800 m vor. Man darf aus ihrer Dickschaligkeit, die auf ein Leben im seichten Wasser deutet, schließen, daß entweder seither der Spiegel des Schwarzen Meeres gestiegen sei, oder der Boden sich gesenkt habe. Die *Dreissensia* soll nun nach HÖRNES¹ ringförmig die größten Tiefen des Schwarzen Meeres umschließen. Wäre das wirklich so, daß die Verbreitung der *Dreissensia* an bestimmte Isobathen gebunden wäre², so spräche das allerdings gegen jede einseitige Bewegung am Schwarzen Meere. Tatsächlich sagt aber auch HÖRNES, daß die Dreissensien sich in verschiedenen Tiefen finden. Eine von ANDRUSSOW gegebene Karte³ des Schwarzen Meeres zeigt nun allerdings drei Stellen mit *Dreissensia rostriformis* zwischen den Isobathen von 100 und 500 Faden, aber auch eine bei — 30. Als beim Minsliman über dem jetzigen Wasserspiegel liegend ist vorhin schon ein Punkt erwähnt worden. Noch weitere Daten führt HÖRNES nach ANDRUSSOW an und zwar die Tiefen von 48, 50, 53, 105, 240, 363, 387 Faden (zu 6 Fuß). Ich glaube daher, daß man aus der Verbreitung der *Dreissensia* keinerlei Schlüsse auf gleichmäßiges Steigen des Wasserspiegels oder gleichmäßiges Sinken des Untergrundes ziehen darf.

Unter den Gründen, die für eine Hebung im Osten sprechen, wurde das Enden der Täler hoch über dem Wasserspiegel erwähnt. HÖRNES⁴ führt dieses nicht auf jüngere Hebung zurück, sondern darauf, daß „die Zerstörung des Landes durch das Meer hier so rasch eingreift, daß sie der Erosion voraneilt.“ Wenn aber das Steigen des Wasserspiegels die Überschwemmung der Limane veranlaßt hätte, ist nicht einzusehen, warum am Tieflande von Kolchis, an dem nur verhältnismäßig unbedeutende Flüsse münden, ein bedeutender jüngerer Landzuwachs stattgefunden hat.

¹ a. a. O. p. 15.

² SOKOLOV, Über die Entstehung der Limane Südrußlands. Mémoires du comité géologique. X. 4. 1895. p. 96. (Zit. nach HÖRNES p. 15.)

³ La Mer Noire. Guide des excursions du VII Congrès géol. Intern. 1897. XXIX.

⁴ a. a. O. p. 17.

Immerhin mögen auch erhebliche Schwankungen des Wasserspiegels durch klimatische Einflüsse erfolgt sein, aber die Hauptursache des Ertrinkens der alten Flußtäler scheint mir eine Senkung im Westen des Schwarzen Meeres zu sein.

Ich glaube, daß man die Verhältnisse vom Schwarzen Meer auch auf die bithynische Halbinsel übertragen darf und annehmen kann, daß sie zur selben Zeit wie die russischen Limane eine Senkung erfahren hat. Ob auch hier die Senkung im Westen stärker war als im Osten, erscheint mir nicht ohne weiteres sicher. Doch scheint mir folgendes dafür zu sprechen. Zurzeit als der Bosphorusfluß das Ägäische Festland nach Norden entwässerte, bestanden, wie oben gezeigt, auch bereits die Flüsse Bithyniens, vor allem das Riwa Deré. Die Flüsse der europäischen Halbinsel, deren Hebungsvorgänge wohl etwas anders verliefen als die der asiatischen, fließen nach Südosten, mündeten also in den Bosphorusfluß. Jetzt ist im Schwarzen Meer die 50 m-Isobathe von der Riwa mündung nur wenige Kilometer weiter entfernt, als von dem Eingang der Bosphorusstraße in das Schwarze Meer. Die Erosionsbasis der nach Süden fließenden Flüsse auf europäischer Seite muß also mindestens ungefähr ebenso hoch gelegen haben als die der bithynischen. Nun haben die bei Bujuk und Kütschük-Tschekmedjé (18 und 35 km westlich Konstantinopel) mündenden Flüsse große Limane, die an der bithynischen Nordküste mündenden nur unbedeutende. Da ihre Länge und die Höhe ihrer ehemaligen Erosionsbasis ungefähr dieselbe ist, wenn letztere für die bithynischen nicht noch niedriger lag, scheint mir die verschiedene Limanenbildung sich nur durch verschiedene Senkung erklären zu lassen. Allerdings könnte man einwenden, daß die Buchten von Kütschük- und Bujuk-Tschekmedjé in das niedere Gelände der weichen Tertiärmergel eingeschnitten sind, während das Riwa Deré am Steilabfall der harten Devonschiefer sich nur ein schmales Tal graben konnte. Aber das Goldne Horn ist ja in dieselben Devonschiefer des Steilabfalls der Perafläche eingeschnitten. Allerdings könnte auch die ehemalige Nordküste, an der sich größere Limane befunden hätten, durch die kräftigere Brandung des Schwarzen Meeres nach Süden verlegt worden und die Limane so zerstört sein; aber an der europäischen Südküste müßten trotz geringerer Brandung ähnliche Vorgänge stattgefunden haben, da hier weit weichere Gesteine anstehen.

Noch ist die Frage zu erörtern, ob die Überschwemmung der Flußtäler vor oder nach dem Einbruch des Golfs von Ismid stattgefunden hat. Keinerlei gehobene marine oder auch süße Ablagerungen — das Eindringen des Meeres braucht nicht mit dem Niedergehen des Golfes zusammenzufallen — aus jüngerer Zeit geben uns an der Südküste Bithyniens hierüber Anschluß. Zwar ist auch auf dem Grunde des Bosphorus und des Marmarameeres *Dreis-*

sensia rostriformis gefunden worden, so eine Verbindung eines einstigen süßen Marmarabeckens mit dem Schwarzen Meer durch ein bereits versunkenes Bospornstal beweisend, wenigstens nach der Anschauung vieler Autoren, ob sie aber auch subfossil im Golfe von Ismid vorkommt, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls glaube ich nicht, daß man die noch jetzt zahlreichen Erdbeben an der Südküste der bithynischen Halbinsel als Beweis des ganz jungen Einbruchs anführen kann, denn nach dem oben ausgeführten scheint sein ganzes Gebiet gerade in der Hebung begriffen zu sein oder war es wenigstens vor kurzer Zeit.

Möglicherweise hat die Hebung des ganzen südlichen Gebietes, die ja bereits vor Anlage der Flußtäler der bithynischen Halbinsel bestanden und diesen ihre Richtung vorgeschrieben hat, seither nicht zu wirken aufgehört, wobei allerdings im Westen nur eine äußerst schwache Hebung eingetreten sein kann, da sonst das Gefälle des Bosphorus nach Norden stärker sein müßte. Im Osten scheint sie kräftiger zu sein und hebt nun, nachdem der Einbruch des Golfs von Ismid zur Ruhe gekommen ist, samt dem übrigen Gebiet auch die von seinem Wasser bedeckte Fläche.

Ferner bleibt noch die Frage offen, wann das Mittelmeer mit dem Schwarzen Meere in Verbindung trat. Wohl gleichzeitig mit der Überflutung der Limane und in ursächlichem Zusammenhang mit der Senkung, die ihre Überflutung hervorgerufen hat, drang das Mittelmeer in den Pontus ein und brachte sein Salzwasser bis weit in die Mündungen der alten Flüsse, in denen nun Austern, Pecten und andere Seetiere leben konnten¹. Es liegt natürlich sehr nahe, den niedrigen Wasserstand, bei dem das allein möglich war, nur auf klimatische Ursachen zurückzuführen, da ja auch heute die großen Binnenmeere der abflußlosen Gebiete vielfach ihren Spiegel unter dem des Meeres haben. Es scheint mir aber, als habe auch im Schwarzen Meere selbst eine Senkung gewirkt. Im Pontus läßt sich, wie bereits gesagt, das Bett des Bosphorusflusses bis zur 200 m-Isobathe verfolgen. Auf der etwa 16 km weiten Entfernung von der Isobathe 50 bis zur Isobathe 100 fällt der alte Lauf mit ungefähr 3 zu Tausend. Auf der 6 km weiten Entfernung von der Isobathe 100 bis zur Isobathe 200 aber mit dem ganz abnormen Gefäll von ungefähr 1,7 zu 100. Ein derartiges Gefälle hätte allerdings vielleicht bei einem schnellen Sinken des Spiegels des Pontus entstehen können, wäre aber bald wieder geringer geworden. Aber auch im Süden des Marmarameeres kann man das Bett des Ägäischen Flusses bis unter die 100 m-Linie verfolgen. Hier ist es ausgeschlossen, die tiefe jetzige Lage anders als durch Senkung zu erklären und ich

¹ SOKOLOW, a. a. O. p. 103. (Zit. nach HÖRNES a. a. O. p. 23.)

Marmarameer und Ägäis nach HÖRNES	Bithynische Halbinsel und benachbarte Gegenden
Fluviatile Ablagerungen am Hellespont mit der Piker mi-Fauna, wahrscheinlich gleichzeitig mit den Schotterablagerungen im Belgrader Wald bei Konstantinopel. Beginn der Entwässerung des ägäischen Festlandes gegen den Pontus.	Das alte gefaltete und verworfene Gebiet der Bithynischen Halbinsel und des Bithynischen Festlandes ist allmählich zur Peneplain geworden.
Paludineseen auf dem ägäischen Festland, Bildung der Dreissensien- und Cardiensichten von Gallipoli. Der ägäische Fluß bildet die oberen „reifen“ Täler der Dardanellen und des Bosphorus.	Die Peneplain hebt sich allmählich, und zwar im Süden stärker als im Norden. Beginn der Herausbildung der nach Norden fließenden Flüsse.
Einschneiden der cañontartigen Tiefen des Bosphorus und der Dardanellen, des Goldenen Horns und anderer Limantäler (Kütschük- und Bujuk-Tschekmedjé). Beginn des Einbruchs der Ägäis, Eindringen des Mittelmeeres vom Süden her.	Vertiefung der Flußtäler.
Auch der nördliche Teil der Ägäis geht zur Tiefe. Eindringen des hochstehenden Mittelmeeres in die Dardanellen, das Marmarameer und den Bosphorus. Hochliegende mediterrane Ablagerungen an den Dardanellen und an der Nordküste des Marmarameeres.	Einbruch des Ismider Grabens. Kurze Bäche bilden sich an seiner Nordküste und dringen räuberisch in das Gebiet der nach Norden fließenden älteren Bäche vor, teilweise ihr Bett benutzend. Eindringen des Mittelmeeres. Senkung im westlichen Teil der Halbinsel. Überschwemmung des Bosphorus und anderer Flußtäler durch Senkung im Westen.
Übergang in die heutigen Verhältnisse; Ausbildung der oberen ausgesüßten und der unteren salzigen Gegenströmung im Bosphorus, welche immer weniger imstande ist, das Gleichgewicht herzustellen.	Durch starken Landzuwachs und gehobene Küstenterrassen zeigt sich eine Hebung im Süden, besonders im Südosten der Halbinsel.

glaube, daß man ebenso auch am Pontus junge Senkung als Ursache der tiefen Lage des alten Flußlaufes annehmen kann. Man wird wohl dieser Senkung, die wahrscheinlich zeitlich und ursächlich mit der Senkung des ganzen westlichen Schwarzen Meergebietes zusammenfiel, neben klimatischen Einflüssen den niederen Stand des Schwarzen Meeres zu damaliger Zeit zuschreiben müssen. Im wesentlichen nur auf klimatische Einflüsse will HÖRNES die Verschiebungen im Stande des Pontus zurückführen und darin kann ich ihm nach allem bisher ausgeführten nicht beistimmen. Das ändert aber nicht, daß sich die zeitliche Folge der Vorgänge, wie ich sie aus der Morphologie der bithynischen Halbinsel geschlossen habe, mit der von HÖRNES für das Marmarameer und die Ägäis gegebenen gut vereinbaren läßt. Die Einordnung der Vorgänge in die geologischen Zeiträume, die noch nicht ganz geklärt zu sein scheint, will ich bei dem Vergleiche mit der Darstellung von HÖRNES¹ lieber weglassen, ebenso wie den an derselben Stelle gegebenen Überblick über die Geschichte des Schwarzen Meeres, bei dem sich der Widerspruch mit meiner Auffassung allzusehr geltend macht.

Nicht eine erschöpfende Darstellung der jüngeren geologischen Geschichte Bithyniens sollen die vorangehenden Zeilen geben, sondern nur ein paar Schlüsse aus der Morphologie sollten gezogen werden. Auch diese sehe ich keineswegs als unumstößlich an. Neuere Untersuchungen können vielleicht manches in anderem Lichte erscheinen lassen, für manches aber auch neue Beweise bringen. Nur wenig ist bisher zur geologischen Untersuchung Bithyniens geschehen und genauere Untersuchung wäre dringend wünschenswert.

Kleinere Mitteilungen aus dem ungarischen Pleistocän.

Von Dr. Th. Kormos.

1. Neue Vogelarten aus der Felsnische Puskaporos bei Hámor.

Herr Oberlehrer W. ČAPEK, der bekannte mährische Ornithologe, hatte die Freundlichkeit, neuerdings wieder mehrere aus der Felsnische Puskaporos bei Hámor (Kom. Borsod) stammende Vogelreste zu untersuchen. In diesem Material befinden sich — abgesehen von Arten, welche aus dieser Nische bereits bekannt sind² — mehrere Vögel, die von hier bisher nicht nachgewiesen waren. Ich kann über folgende Arten berichten:

¹ a. a. O. p. 63.

² Th. Kormos, Die pleistocäne Fauna der Felsnische Puskaporos bei Hámor. Mitteil. a. d. Jahrb. k. ung. geolog. Reichsanst. Bd. XIX, H. 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Kessler P.

Artikel/Article: [Zur jüngeren geologischen Geschichte der Bithynischen Halbinsel. 1-13](#)