



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1895.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: V. Hilber: Zur Pindos-Geologie. — C. Diener: Alpengletscher ohne Oberflächenmoränen. — A. Rosiwal: Aus dem krystallinischen Gebiete des Oberlaufes der Schwarzawa. V. — Reiseberichte: F. v. Kerner: Reisebericht aus Dalmatien. Literatur-Notizen: E. Böse, R. Michael, R. Hoernes, H. Credner, F. Loewinson-Lessing.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt Ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Vincenz Hilber. Zur Pindos-Geologie.

Im Jahre 1893 reisten Herr Dr. A. Philippson und nach ihm im gleichen und im folgenden Jahre auch ich in Thessalien und Epirus. Ueber diese Reisen sind bisher erschienen:

- I¹⁾. Philippson. Zweiter Reisebericht von Dr. A. Philippson. Karditsa, Thessalien, 13. April 1893. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1893, 236.
- II. Philippson. Aus einem Brief des Dr. A. Philippson an den Vorsitzenden. Arta, 15. Juni 1893²⁾. Ebenda 360.
- III. Hilber. Zur Geologie Nordgriechenlands. Trikkala, 23. August 1893. Anzeiger der k. Akademie d. Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe Nr. XX. 1893.
- IV. Hilber. Geologische Uebersicht des Pindus. Patras, 7. October 1893. Ebenda.
- V. Philippson. Ueber seine im Auftrag der Gesellschaft für Erdkunde ausgeführte Forschungsreise in Nordgriechenland. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1894. 52.
- VI. Hilber. Geologische Reise in Nordgriechenland und Makedonien. 1893. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe. Bd. CIII, Abtheil. I. 1894. 575.
- VII. Hilber. Geologische Reise in Nordgriechenland und Makedonien. 1894. Ebenda 616.

¹⁾ Diese Nummern dienen zu den Citaten.

²⁾ Herr Philippson sagt zwar (VIII): „Ich habe bisher über die Ergebnisse meiner Reise, soweit sie den Pindos betreffen, nur in einem Vortrage in der Gesellschaft für Erdkunde (s. ‚Verhandlungen‘ derselben 1894, S. 52–63, soll heissen 69) Mittheilungen gemacht“. Trotzdem handeln diese zwei Berichte, der zweitgenannte ausschliesslich, vom Pindos.

VIII. Philippson. Zur Geologie des Pindos-Gebirges. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1895. Sonderabdruck.

Die letztangeführte Abhandlung veranlasst mich zu einer Entgegnung. Es handelt sich zunächst um das Alter des Pindos-Flysches. Bekanntlich hat Neumayr¹⁾ in den Gebirgen des westlichen Mittelgriechenland von unten nach oben unterschieden: 1. untere Kalke²⁾, 2. mittlere Kalke (im Macigno), 3. Macigno (Flysch), 4. obere Kalke. Er hat die ganze Reihe der Kreideformation zugerechnet. Philippson³⁾ hat schon vor fünf Jahren in jenem Gebiete an fünf Stellen (Passhöhe zwischen Katuna und Voinitsa, Missolongi, Klokova, Tatarna, Lepenu) Nummuliten in Kalksteinen gefunden, welche Neumayr theils als unteren, theils als mittleren Kreidekalk bezeichnet hatte. Ueber den Nummulitenkalken liegt an mehreren dieser Punkte (wie schon Neumayr gesehen Flysch.

Auf Grund dieser Nummulitenfunde hat Herr Philippson das ganze westlich vom Meridian von Hypati gelegene Mittelgriechenland, die Landschaften Akarnanien und Aetolien, in die Eocänformation gestellt und diese Auffassung auch in der unten zuerst genannten Arbeit auf einer Uebersichtskarte ausgedrückt.

Auf seiner Reise im Jahre 1893 machte er noch mehrere Funde in Nordgriechenland und gibt nunmehr als Beweise für seine von der meinigen zum Theil abweichende Altersdeutung des Flysches eine Liste aller seiner Funde, soweit sie makroskopisch wahrzunehmen waren (VIII). Zu dieser Liste habe ich Folgendes zu bemerken: Die unter I und III. 7—9 aufgezählten Fundorte liegen in Schichten, welche ich bereits selbst für Eocän erklärt hatte, wie auch Herr Philippson an anderer Stelle anführt; II, 1, III, 1—3 waren bereits von Herrn Philippson bekannt gemacht worden und liegen ausserhalb des Pindos, in Aetolien und Akarnanien. Es ist nun eine sehr auffällige Erscheinung, dass alle übrigen Funde, II, 2—4 und III, 4—6 auf einem verhältnissmässig eng begrenzten Raume beisammen liegen⁴⁾. Die Linie Arta, Vulgareli, Koraka-Brücke, Itamos

¹⁾ Geologische Studien in den Küstenländern des griechischen Archipels. Denkschriften d. math.-naturw. Classe der k. Akademie d. Wissenschaften. XL. Bd. 1880. 120.

²⁾ Philippson stösst sich daran, dass ich diese „verwirrende Bezeichnung“ wieder einführe. Nun sage ich aber ausdrücklich (VI, 583) „unterer Kreidekalk Neumayr's“ und S. 590: „Ich sah die Kalke nur in der Richtung unter den Flysch fallen, was keine sichere Beobachtung der Unterlagerung bedeutet“; ferner ebenda, dass Neumayr auch Eocänkalke hieher gestellt habe. Somit ist wohl klar, dass ich lediglich die im Pindos gewonnene Gliederung mit der Neumayr'schen vergleichen wollte, ja, dass ich im gegebenen Fall nicht einmal sicher war, dass der Kalk von Flysch überlagert werde.

³⁾ Philippson. Bericht über eine Reise durch Nord- und Mittelgriechenland. Zeitschrift der Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. 25. Bd. 1890, 331; Ueber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XLII. Bd. 1890, 150.

⁴⁾ Dieses Gebiet ist zugleich das einzige, wo durch Herrn Philippson's Funde eine Aenderung meiner Auffassung über das Alter des Flysches nöthig geworden ist. Herr Philippson hat nachgewiesen, dass die von ihm schon vor

und die akarnanisch-ätolische Grenze schneiden aus dem griechischen Pindos ein stumpf-dreieckiges Stück heraus, dessen breiteste Stelle (die Dreieckshöhe) 25 Kilometer beträgt, während der ganze griechische Pindos bei 70 Kilometer lang ist. Nördlich von diesem Dreiecke sind im griechischen Pindos-Flysch auch von Herrn Philippson (ausser in der von uns beiden als Eocän anerkannten östlichen Flyschzone) keine Nummuliten gefunden worden. Dass mir nun Herr Philippson seine Nummulitenfunde als „Nummulitenreichthum des Pindos“ überhaupt vorhält, halte ich demnach für ungerechtfertigt und die Art, wie er es thut, ebenfalls.

Ich habe (VI, 17) die „Hauptmasse“ des Pindos-Flysches für cretacisch erklärt, weil ich die Ueberlagerung durch Kreidekalk und zwar, wie ich sagte (VI, 591, Fussnote), zu beiden Seiten des Dshumérkazuges wahrnehmen konnte¹⁾. Für die Westseite hat Herr Philippson diese Lagerung in seiner letzten Mittheilung selbst zugegeben. (Vorher hatte er, wovon später die Rede sein wird, andere Lagerungsverhältnisse angegeben.) Hingegen behauptet er, dass auf der Ostseite aller Kalkrücken des Pindos der Flysch auf den Kalken liege. Nun sieht man aber auf der Ostseite des Dshumérkazuges, namentlich schön bei Theodoriana, in Längsprofilen und daran sich anschliessenden langen Querprofilen (der Querthäler) unten den Flysch, darüber concordant die Kalke. Dass diese Lagerung eine unter dem Bergrücken durchgehende ist, geht daraus hervor, dass auf der Westseite der Dshumérka, bei Skorétsana, nahe unter der Flyschgrenze mächtige Wasserfälle abstürzen, welche nur den auf der Ostseite des Rückens liegenden Schneefeldern entstammen können. Ein Grund dafür, dass wir die ursprüngliche Schichtfolge in der richtigen Lage vor uns haben, ist die stets wiederkehrende und concordante Aufeinanderfolge der Schichten im Einzelnen²⁾: unten Flysch, dann eine Wechsellagerung von Flysch und Kalk, darüber Kalk mit dem Tuff-Hornsteinhorizont in seinen untersten Schichten. Das ist eine schon von Neumayr in Mittelgriechenland festgestellte Schichtfolge, welche gerade auf der Ostseite der Dshumérka und auf der Westseite des Tringíazuges sehr deutlich zu sehen ist.

Dass nun die Kreideformation einen grossen Antheil an dem Aufbau der Pindoskalke besitzt, kann ich (die Punkte Arta und Karavassará eingerechnet) durch acht Fundorte, von denen ich die

Jahren vom Gabrovo beschriebenen Nummulitenschichten in das angrenzende südliche Pindos-Gebiet fortsetzen. Seine weitergehenden Ausführungen enthalten aber theils nicht etwas von den meinigen Verschiedenes, theils sicher Unrichtiges und gehen anderentheils über das Bereich des Nachweisbaren hinaus.

¹⁾ Auch auf der Ostseite des Mitschikelgebirges in Türkisch-Epirus sah ich mächtigen Flysch concordant unter Kreidekalk. (Vom Mitschikeli sagt Herr Philippson: „der hässlichste Berg, den ich je gesehen“. Leake, Travels IV, 163 hingegen rühmt dessen „stolzen und reizenden Umriss“ und findet ihn in „wunderbarem Gegensatz mit der Ebene und dem See einerseits und den entfernten Pindos-Gipfeln andererseits“.)

²⁾ So zu beiden Seiten des Asprosthales und in Aetolien (besonders schön bei Granitsa und Agrafa). Auf der Westseite des Dshumérkazuges beobachtete ich keine Tuffe und Hornsteine; hier überschritt ich die Flyschzone nur dreimal.

meisten genannt habe, mit Rudisten und Nerineen, in den Pindoskalken nachweisen¹⁾).

Es ist von Belang den Weg zu verfolgen, welchen Herr Philippson bei seiner Deutung der nordgriechischen Gebirgsformation gegangen ist. Einige Nummulitenfunde in einem ziemlich ausgedehnten, allerdings sonst fossillosen Gebiet, genügten ihm, um nicht etwa nur das Vorhandensein von Eocän anzunehmen, sondern das ganze westliche Mittelgriechenland, die Kalke und den Flysch, für eocän zu erklären. Erst in der unter VIII angeführten Mittheilung erklärt er, nach seinen Erfahrungen im Pindos gestehen zu müssen, dass die Folgerung der eocänen Natur der Kalke zum Theil nicht mehr ausreichend erhalten werden könne. In seinem „Peloponnes“ (S. 401) hatte er über die Olonoskalke, als deren Fortsetzung er (V, 68) die Pindoskalke bezeichnet, geschrieben: „Aber diese Bedenken“ (gegenüber der Annahme eocänen Alters des Olonoskalkes) „müssen gegenüber der Klarheit der Lagerungsverhältnisse, der vielfachen Wechselagerung und dem zuweilen beobachteten allmählichen Uebergang zwischen Flysch, Hornstein und Olonoskalk verstummen“²⁾. An derselben Stelle erklärt er das nach ihm selten vorkommende Einfallen der Olonoskalke unter den Flysch als durch Ueberschiebungen immer leicht erklärbar. (Für den Pindos hingegen erklärt Herr Philippson diese Lagerung als die normale und die umgekehrte als durch Ueberschiebung erzeugt.)

Ueber die Tektonik des Gebirges hat Herr Philippson folgende theils sich nicht deckende, theils sich widersprechende Ansichten ausgesprochen: 1. Ueberfaltung gegen das jonische Meer (II), 2. „parallele Faltenstättel von mesozoischem Kalk und Eocänkalk mit dazwischen liegenden Mulden von eocänem Flysch“ (für den epirotischen Theil) (V, 67); in V, 63 hat er diese Mulden auch ausdrücklich als „Schichtmulden“ bezeichnet, 3. wahrscheinlich Ueberschiebung der Kalke gegen Westen über den Flysch (VIII), was er auch ausdrücklich für den epirotischen Theil des Pindos angibt.

Ich rechne hier nur mit der zuletzt geäußerten Ansicht Herr Philippson hat auf Grund seiner Nummulitenfunde den ganzen Flysch der „drei grossen Zonen“ Aetoliens und des Pindos für eocän erklärt, weil er die Zone für einheitlich fortstreichend hält und noch nie im Flysch derselben ein Kreidefossil gefunden wurde.

Wie verhält es sich nun mit der Fortsetzung im Streichen? Die Nummulitenfundorte Missolongi und Klokova werden von den nördlichen Gebirgszügen durch eine von Neuma yr erkannte Störung (das westliche Mittelgriechenland 120), längs welcher die südlichen Schichten abgebrochen zu sein scheinen, getrennt. Gleichzeitig sei das Streichen, statt N-S, wie nördlich der Bruchlinie, O-W. Ich habe, nicht unmittelbar an der Störungslinie, sondern weiter im Süden, grosse Unregelmässigkeiten im Streichen beobachtet.

¹⁾ Herr Philippson hat hier weniger Glück gehabt, da er nur eine Stelle mit einer Art namhaft macht, wo auch ich Fossilien gefunden habe.

²⁾ Ich erwähne das, weil Herr Philippson sagt (VIII, 6), dass er „diese Kalke — übrigens mit allem Vorbehalt — in das Eocän gesetzt“ habe. Wenn man die Bedenken als beseitigt erklärt, so ist das wohl kein Vorbehalt zu nennen.

Schon im Berichte über meine erste Reise (VI, 593) habe ich erwähnt, dass der Flysch im nördlichsten Theile des griechischen Pindos auf einer langen Strecke zwischen der Militärstation Oxyá despóte und dem Oréa Ráchi, nördlich von Kastaniá, nach Südosten und Ostnordosten streicht. Das ist die Grenzgegend gegen den nach Norden plötzlich aufhörenden mächtigen Kalkzug der Tringia. In gleicher Weise bricht der Kalkzug des Peristéri gegen Norden plötzlich ab. „Die grossen Schichtentafeln der Kreidekalko des Peristéri fallen unter den Liegendflysch des Serpentins“ schrieb ich (VII, 619). Diese Erscheinung sieht man auf dem Wege von Mésovo nach Jánina. Auch Philippson sagt (V, 68), dass die Pindoskalko auf der Linie westlich vom Sygós gegen Jánina, „gegen eocäne Schiefergesteine abschneiden“.

In I (238) sagt Herr Philippson auch bezüglich der Westgrenze der Kreide gegen das Eocän des Ostabfalles des Pindos, die Grenze zwischen beiden Formationen scheinere überall ein Bruch zu sein, denn es finde ein scharfes Abstossen der einen Formation gegen die andere statt. Das gleiche hatte er für den Peloponnes angenommen (Pelop. 423).

Wir sehen einerseits, dass es sich mit der Fortsetzung im Streichen nicht so einfach verhält, wie Herr Philippson ausspricht und andererseits, dass Lagerungsunregelmässigkeiten an den Formationsgrenzen zu bemerken sind.

Die Erörterung dieser schwierigen Verhältnisse hatte ich für den ausführlichen Reisebericht zurückgestellt. Ich muss aber schon hier bemerken, dass mir durch Annahme von Brüchen nicht alle Erscheinungen an der Grenze der zwei Formationen erklärbar scheinen. Stache hat an den österreichischen Küsten zwischen Kreide und Eocän eine „protocäne Landbildungsperiode“ nachgewiesen¹⁾, welche er „die erste grosse Erosionsperiode des küstenländischen Baumaterials der Kreide-Eocänzeit“ nennt²⁾. Hier ist auch zu erwähnen, dass Philippson im Peloponnes eine Discordanz im Eocän selbst zu finden glaubte. „Der Flysch hat sich auf der erodirten Oberfläche des (Nummuliten führenden!) Tripolitzakalkes abgelagert“³⁾. Und „der Tripolitzakalk war bereits zu Gebirgen aufgerichtet, als sich der Flysch ablagerte“⁴⁾. Bittner, Neumayr und Teller⁵⁾ geben abgerollte Rudisten im Eocän von Thessalien an. Nach dem Gesagten will ich vorläufig nur die Erwägung als berechtigt hinstellen, inwiefern Discordanzen an der Abgrenzung der zwei Formationen in den Pindos-Gebieten betheiligte seien. Ich beabsichtige übrigens, in diesem Jahre die von Philippson entdeckten Fundstellen am Gabrovo und in dem nördlich anschliessenden Gebiet zwischen den Flüssen Aspros und Arta zu besuchen.

Hier muss ich beifügen, dass ich für sicheren Kreideflysch nur „den Flysch der Arta- und des westlichen Theiles der Asprozone“

¹⁾ Die liburnische Stufe. Abh. Reichsanst. XIII. 1889. 82.

²⁾ Ebenda 83.

³⁾ Peloponnes 400.

⁴⁾ Ebenda 424.

⁵⁾ Ueberblick 414.

erklärt habe (VI, 590). Durch Herrn Philippson sind nun in einem räumlich beschränkten und an seine früheren Fundstellen bei Tatarna anschliessenden Theile dieses Gebietes an mehreren Fundorten Nummuliten gefunden und ist damit nachgewiesen worden, dass hier Eocänflysch vorkommt. Es ist aber unzulässig, diesen Flysch durch das übrige Gebiet der Artazone, aus welchem keine Fossilien vorliegen, mit dem sicher eocänen Flysch des türkischen Epirus zu verbinden, weil dieser letztere Flysch auf eine lange Strecke gegen die Pindosgesteine abstösst.

Es fehlt auch der Nachweis, dass der nummulitenführende Flysch der gleiche sei, welcher auf der Westseite des Dshumérkazuges unter die Hochgebirgskalke einfällt; ja ich vermisse hinsichtlich der von Philippson als wahrscheinlich hingestellten Ueberschiebungen¹⁾ nicht nur den Beweis, sondern sogar die Behauptung, dass irgendwo im Pindos durch Fossilien als solcher gekennzeichnete Eocänflysch unter Kreidekalken (oder sogar Kalk überhaupt) liege. Denn der Fund, welcher Herrn Philippson nach seiner Angabe die Annahme von Ueberschiebungen nothwendig zu machen scheint („oberhalb Vulgareli, unmittelbar unter den Kalkwänden der Dshumérka, in Flysch Kalkbreccie mit Orbitoiden und Miliolideen“), ist, selbst wenn mit dem Ausdrucke „unter den Kalkwänden“ eine Unterlagerung gemeint ist, nicht massgebend, da die Genera obere Kreide und Eocän nicht auseinander zu halten erlauben, wie Herrn Philippson bekannt ist.

Ueberschiebungen wären an sich in diesen Gebieten nichts Ueberraschendes, da sie in den dinarischen Alpen bereits durch Bittner nachgewiesen und auch sonst in den Alpen häufig sind. Gegen ihr Vorhandensein an den von Philippson angegebenen Stellen spricht aber der Mangel von Reibungserscheinungen und namentlich die Concordanz zwischen Liegendflysch und Kalk, deren, soweit von Neumayr und mir beobachtet, stete Wiederholung ausserordentlich unwahrscheinlich sein würde, wenn die Ueberlagerung durch Ueberschiebung hervorgebracht wäre.

Ich komme nun zu einer sehr bemerkenswerthen Aeusserung Philippson's, welche, in seinen Reiseberichten nicht enthalten, in seiner polemischen Mittheilung unscheinbar und unvermittelt hingestellt wird, das aufhebt, was er in seinen Reiseberichten über das ausschliessliche Eocänalter des Flysches gesagt hatte, und die Behauptung der Ueberlagerung von Eocänflysch durch Kreidekalk schwer verständlich macht. In VIII, 5 sagt er nämlich: „Kreideschiefer mit Hornsteinen, Eruptivgesteinen und Tuffen treten dagegen unter den Pindoskalken im Innern der Kalkketten auf, räumlich und geologisch getrennt von den eocänen Flyschzonen“. Von all' dem hatte Herr Philippson bis jetzt nichts gesagt²⁾. Zuerst (Berichte) gab er Kalksättel und Flyschmulden an, dann (VIII) in jeder Kette die Schichtfolge

¹⁾ Ist dieser Flysch eocän, so gibt es keine andere Erklärung als Ueberschiebung oder liegende Falten; auch letzterer Annahme stehen grosse Schwierigkeiten entgegen.

²⁾ Hingegen hatte ich sowohl Eruptivgesteine als Tuffe aus dem Liegendflysch der Kreidekalke angegeben.

von Westen nach Osten und von unten nach oben: Flysch, Kreidekalk, Eocänflysch, die Unterlagerung an der Westseite wahrscheinlich durch Ueberschiebung des Kalkes hervorgebracht. Dabei wird aber nunmehr doch schon an die Möglichkeit gedacht, dass „gerade der an der Westseite unter den Pindoskalken liegende Flysch, abweichend von der Hauptmasse der Flyschzonen, Kreide“ sei. Da nach Philippson's obiger unvermittelter Aeusserung unter den Pindoskalken im Innern der Ketten Kreideschiefer¹⁾ auftreten, wäre an der letztgenannten Eventualität nichts Ueberraschendes²⁾. Dieser unter den Pindoskalken liegende Flysch ist eben mein Kreideflysch, als dessen unbedeckte Fortsetzung ich den Flysch zu beiden Seiten des Dshukazuges betrachtet habe.

Als einen zweiten Punkt, in welchem ich die Auffassung Philippson's bestreite, muss man nach seiner Darstellung die Frage „nach dem Alter des Serpentin, Gabbro und der anderen verwandten Eruptivgesteinen in Griechenland überhaupt“ halten. Ich konnte die Meinung des Herrn Philippson nicht bestreiten, weil sich derselbe zur Zeit des Erscheinens meiner Mittheilung über das Alter dieser Gesteine, soweit sie in dem in Betracht kommenden Gebiet vorkommen, nicht ausgesprochen hatte. Herr Philippson erklärt alle Serpentine für Kreide, erstens, weil sie sonst in Griechenland auf die krystallinische und die Kreideformation beschränkt sind, und zweitens, weil er gesehen, dass der eocäne Flysch die Serpentine „discordant über- und umlagert“, nirgends aber einen Gang oder ein Lager von Serpentin im eocänen Flysch beobachtet hat. Ich glaube Derartiges allerdings gesehen zu haben und hatte es auch veröffentlicht.

Dass Herr Philippson seiner Polemik gegen das eocäne Alter der dem Pindos angehörigen Serpentine beifügt (VIII, 8): „Die Eruptivgesteine zwischen Muzaki und Belesi und bei Theodoriana, die Hilber noch erwähnt, gehören höchst wahrscheinlich den Schiefern und Hornsteinen unter den Pindoskalken, also der Kreide an“, muss ich beanstanden, denn Jedermann muss nach diesem Wortlaut zum mindesten glauben, dass ich nicht selbst das cretacische Alter dieser Gesteine ausgesprochen. In VI (592) sagte ich: „Diabas, Gabbro, Tuffkalk, geschichtete Hornsteine gehören der Kreide an. Eocän ist hingegen das mächtige Serpentinlager mit Diabas und Gabbro um den Sygós und bei Kastania“. Ebensowenig wird Jemand, der bei Philippson liest (VIII, 6): „Die plattigen Hornsteinkalke des Pindos enthalten also Kreide und Eocän“³⁾, vermuthen, dass ich selbst cretacische und eocäne Pindoskalke angenommen habe (VI, 17).

¹⁾ Philippson gebraucht den Ausdruck Eocänschiefer als gleichbedeutend mit Eocänflysch.

²⁾ Philippson fügt noch bei, dass in diesem Falle der Kreideflysch „durch einen grossen Bruch neben den eocänen Flysch gerathen“ sein müsse. Dabei bedenkt er aber nicht, dass seine „Kreideschiefer im Inneren der Ketten“ nach seinen eigenen Annahmen ja auch neben eocänem Flysch liegen müssen. Auch dadurch wird, abgesehen von dem verspäteten Auftreten des Kreideschiefers in Philippson's Mittheilungen, die Annahme desselben als eine wohl durch meine Ausführungen verursachte Einschübung bezeichnet.

³⁾ „Und“ ist auch im Original gesperrt gedruckt.

Herr Philippson ist darüber ungehalten, dass ich im Zweifel war, ob er bezüglich der krystallinischen Schiefer nordöstlich von Trikkala und Kalambaka das Streichen der Kämme oder der Schichten gemeint habe. Er sagt: „Ich glaube, es versteht sich wohl für jeden Geologen von selbst, dass, wenn ich aus der Streichrichtung einen tektonischen¹⁾ Zusammenhang mit dem Olymp folgere, ich nicht die Richtung der orographischen Kämme und Erosionsthäler, sondern das Streichen der Schichten meine!“ Ich glaube, dass mein Zweifel berechtigt war; denn in V (61) sagt Herr Philippson: „Es stellten sich dabei zwei wichtige Thatsachen heraus; erstens, dass die sogenannten kambunischen Berge, die man als eine O-W streichende Kette zu zeichnen gewohnt war, aus SSO streichenden Gebirgszügen krystallinischer Schiefer bestehen und also dem System des Olymp angehören“. Da man nun keine Beobachtungen über das Schichtstreichen hatte²⁾, konnte Herr Philippson mit dem Ostwest-Streichen nur das orographische Streichen gemeint haben, und da er das Südsüdost-Streichen als Gegensatz dazu hinstellt, habe ich ihm gewiss mit meinem Zweifel nicht Unrecht gethan; ja aus seinem Wortlaut könnte man sogar nur schliessen, dass das orographische Streichen gemeint war. Mit dem Ausdruck „System des Olymp“ konnte sehr wohl auch das orographische System gemeint sein, unsomehr, als im Olymp ein einheitliches Schichtenstreichen nicht besteht³⁾.

Was aber nun die Sache selbst betrifft, so habe ich in meinem ersten Berichte (III) die Ostwest-Richtung als Hauptrichtung angegeben. In VI (21) habe ich betont, dass das Ostwest-Streichen der Schichten auf eine Entfernung von 15 Kilometern anhält. Abwechselnd nördliches und südöstliches, an einer Stelle auch nordöstliches Streichen, habe ich auf einer Strecke von 25 Kilometern Länge beobachtet. Welches die „untergeordnete Abweichung“ ist, scheint mir aus diesen Thatsachen nicht hervorzugehen. Wie ich bereits an zuletzt genannter Stelle erwähnte, hat Boué „die Streichrichtung der ältesten Bildungen, besonders im südlichen Theile der europäischen Türkei“ als westöstliche bezeichnet. Ich kann beifügen, dass ich auf meiner letzten Reise im südlichen Makedonien zwischen dem Berge Vunassa und der Stadt Ellassona (30 Kilometer Luftlinie)

¹⁾ Wie aus dem folgenden Citate hervorgeht, hatte Herr Philippson von einem tektonischen Zusammenhang nicht gesprochen.

²⁾ Bemerken will ich, dass ich das Vorkommen ein Vierteljahr vor Herrn Philippson veröffentlicht hatte (III), was ihm wohl entgangen ist. In VI (594), nach Herrn Philippson's bezüglicher Mittheilung, habe ich darauf hingewiesen, dass schon Boué krystalline Schiefer in dieser Gegend verzeichnet hat. Auch die zweite der „zwei wichtigen Thatsachen“ (marines Tertiär in der Chassia) war nicht vollständig neu. Abgesehen davon, dass ich sie ebenfalls (III) veröffentlicht hatte, ist die Ehre der Entdeckung Goreeix zuzuschreiben, wie ich in VI hervorheben.

³⁾ Neumayr, Olymp (318 und 319), gibt für den südlichen Theil OW-Streichen, den nördlichen NWSO-Streichen an. Biltner, Neumayr und Teller, Ueberblick (387), sagen: „Im Olymp wendet sich die Streichrichtung der Schichten allmähig . . . nach SO“. Von SSO-Streichen ist aber nicht die Rede und die beigegebene Uebersichtskarte zeigt gar OSO-Streichen. Wohl aber hat das Kammstreichen südsüdöstliche Richtung.

im Gneiss und krystallinen Kalk ziemlich gleichmässig nordöstliche, östliche und nordwestliche Streichrichtungen abgelesen habe¹⁾.

Ein dritter Meinungsunterschied betrifft die Sandsteine von Trikkala. Herr Philippson sagt darüber (VIII, 9): „Die Sandsteine von Trikkala halte ich für oligocän-miocän, weil sie petrographisch und topographisch zu den Sandsteinen der Chassia gehören. Oligocäne Fossilien habe ich, wie Hilber richtig voraussetzt, bei Trikkala selbst nicht gefunden, sondern nur weiter nördlich in der Chassia (bei Sina - Kerassiá), aber doch in denselben Bildungen“. Dem gegenüber wiederhole ich, dass die Sandsteine von Trikkala hieroglyphenführende Flyschbildungen mit Pflanzen- und Fischresten sind, welche von den in der Luftlinie 35 Kilometer entfernten Sandsteinen von Sina-Kerassiá verschieden sind. Petrographisch sind die milden schieferigen Sandsteine von Trikkala mit den harten massigen Sandsteinmergeln von Sina-Kerassiá nicht zu verwechseln und über den Werth einer topographischen Methode der Altersbestimmung brauche ich wohl nichts zu sagen²⁾.

Es erübrigen mir noch einige Richtigstellungen der Philippson'schen Berichte. In V (57) sagt Philippson, dass „das eigentliche Pindosgebirge“ (ausser dem Sygós-Pass), „soweit es ausserhalb der alten Grenzen Griechenlands vor dem Berliner Vertrag liegt, noch niemals von einem Reisenden betreten worden, der darüber etwas in die Oeffentlichkeit gebracht hätte. Denn den Angaben von Pouqueville, der den Pindos bereist haben will, ist keine grosse

¹⁾ Von dem erwähnten (krystallinischen) Theile des nordthessalischen Grenzgebirges sagt Herr Philippson: „Die Reihe griechischer und türkischer Grenzposten sind hier fast die einzigen menschlichen Wohnstätten“. Dem gegenüber kann ich versichern, dass die auch auf der österreichischen Generalkarte verzeichneten Dörfer, und noch einige dazu, thatsächlich vorhanden sind. Von der Bevölkerung der angrenzenden Chassia berichtet er: „Sie wohnt trotz des rauhen Winters ausschliesslich in Reisighütten, die schlechter und kleiner sind, als die meisten Hütten der sogenannten Wilden in Afrika und Amerika“. Für einige kleinere Tschiftlikia mag dies als stark aufgetragen hingehen, nicht aber für die grosse Mehrzahl der Dörfer. Velemisti ist sogar ein recht hübsches, grosses Dorf mit steinernen, ziegelgedeckten Häusern und schöner Kirche.

²⁾ Herr Philippson sagte in der Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn am 12. Februar 1894 von den „Quarzsandsteinen von Trikkala und Kalabaka“, nachdem er erwähnt, dass er sie zuerst für eocänen Flysch gehalten: „Im Jahre 1893 fand ich jedoch in dieser Bildung Fossilien, welche in der That auf ein oligocän-miocänes Alter hinweisen“. Herr Philippson, der schon am 4. Februar seine polemische Mittheilung (VIII) vorgelegt, also meine bisherigen Arbeiten bereits gekannt hatte, musste wissen, dass es zur Erkenntniss des Alters jener Conchylienschichten seiner Fauna nicht mehr bedurfte. Denn ich, der ich ebenfalls bei Sina-Kerassiá gesammelt, hatte darauf hingewiesen, dass Gorceix diese Schichten („mit *Cerithium margaritaceum* und *plicatum*“) zuerst gefunden hat. Tournouër und auch ich (VI, 598) haben auch das Alter, und zwar näher als Philippson, bestimmt. Uebrigens habe ich noch an anderen, weit näher bei Trikkala gelegenen Stellen Fossilien in altersnahen Bildungen gefunden und zwar unter dem Melóra-Conglomerat zu Kastráki Acephalenschichten; zu Shipoló (Kalambáka SW): Schichten mit *Cerithium margaritaceum*; ferner südöstlich von Kalambáka in einem Bahneinschnitt; dann unmittelbar hinter dem Flysch im Norden von Trikkala auf dem Rücken Skitza zwischen Savláni und Lióprason: *Pecten*, *Ostrea*, *Nymmulites* und bei der unfernen Quelle Kamára: Stockkorallen. Zwischen Trikkala und Kalambáka und im nordthessalischen Grenzgebirge fand ich übrigens auch „A. fbrüche“ von Rudistenkalk im Tertiärgebiet.

Glaubwürdigkeit beizumessen.“ Wie ich bereits angedeutet, hat Herr Philippson nicht das von ihm in Anspruch genommene Prioritätsrecht, denn Pouqueville beschreibt seine Bereisung des Westabhanges des Dshumérka-Zuges und eine freie Erfindung ist sein Reisewerk trotz dessen Unrichtigkeiten nicht. Ebenso hat Leake (Travels in northern Greece I, 283) seine Besteigung der Kakardista, welche er für den höchsten Gipfel des nunmehr griechischen Pindos hielt, ausführlich beschrieben.

In V (68) schreibt Philippson: „Der Pindos besteht nicht aus zwei grossen Ketten, welche ein grosses breites Längsthal des oberen Aspropotamos einschliessen, wie es bisher die Karten zeichnen, sondern aus einem System mehrerer dichtgedrängter Ketten, welche der Aspros in diagonalen Richtung, hin- und hergewunden in enger Thalschlucht durchkreuzt.“ Abgesehen von dem östlichsten Theile, welchen ich als eine dritte, wenn auch unvollkommen abgegrenzte Kette betrachtet habe, hat man vom Artafluss zum Aspros nur eine Bergkette zu übersteigen, den „Dshumérka-Zug“ und ebenso vom Aspros zur thessalischen Ebene, wenn man die Durchbruchöffnungen der äussersten Kette benützt.

Die bei Philippson wiederholt vorkommende Angabe¹⁾, dass im thessalischen Asprogebiet keine Thalböden vorkommen, ist in der Allgemeinheit, wie er sie hinstellt, unrichtig. Mehrfach habe ich sogar ausgedehnte Aecker in den Thälern dieses Gebietes gesehen.

Auf einem durch die Namensähnlichkeit hervorgerufenen Missverständnisse beruht endlich folgende Aeusserung Philippson's (VIII, 3): „des Gavrovos (den Hilber für die Fortsetzung der Dshumérka hält, obwohl er petrographisch von dieser verschieden und durch eine breite, von Flysch erfüllte Lücke getrennt ist)“. Ich habe aber vom Gavrovo überhaupt nicht gesprochen, sondern von der Alpe Gavurgo, die an einer ganz anderen, zudem in ihrer ungefähren Lage von mir angegebenen Stelle liegt (VI, 589).

Dr. Carl Diener. Alpenglaciers ohne Oberflächenmoränen.

Die Beziehungen von Grundmoränen und Oberflächenmoränen an den recenten Gletschern der Alpen sind von denjenigen, die dem Studium der Frage der Glacialerosion näher traten, wiederholt in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen worden. Denn der Nachweis, dass an einigen solchen Gletschern die Bildung der Grundmoränen unabhängig von den Oberflächenmoränen erfolge, musste für die Anhänger der Lehre, dass den Gletschern eine erhebliche erodirende Wirkung auf ihren Untergrund zukomme, naturgemäss von besonderer Bedeutung sein. Eine, diese Frage streifende Behauptung Penck's (Morphologie der Erdoberfläche, I. Th., pag. 396), „dass kleine Hänge-

¹⁾ So II: „Der ganze Lauf des Aspropotamos innerhalb des thessalischen Gebietes, ebenso alle seine Nebenflüsse sind in höchst wilden und steilen Erosionsschluchten eingeschnitten, welche gar keinen Thaboden besitzen“; und in V (65): „Nirgends findet sich ein ebener Thaboden, der dem Anbau oder dem Verkehr dienen könnte“.