

Горнодобывающая промышленность
автор

(Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat. de Vienne 1903.)

Neuere Fortschritte in der Kenntnis der
Stratigraphie von Kleinasien.

Von

Gejza v. Bukowski.



WIEN 1904.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstraße 3.



Neuere Fortschritte in der Kenntnis der Stratigraphie von Kleinasien.

Von Gejza v. Bukowski.

In der geologischen Erschließung Anatoliens, das als uraltes Kulturland mit seinem interessanten Völkergemisch und mit seinen zahlreichen Baudenkmälern, ungemein mannigfaltig in bezug auf Bodengestaltung, eine Fülle eigentümlicher Charakterzüge sonst noch bietend und reich an Naturschätzen, seit jeher viele Forschungsreisende lockte, lassen sich bekanntlich verschiedene Phasen erkennen.

Die ältesten Untersuchungen, von denen viele heute noch als wichtigste Grundlage für die Beurteilung mancher Verhältnisse dienen, haben gewissermaßen einen Abschluß durch die langjährigen, ausgedehnten Forschungen Tchihatcheffs erfahren. Das Werk Tchihatcheffs „Asie mineure“ bildet, wie ja allgemein zugegeben wird, in mancher Hinsicht, insbesondere durch die darin enthaltene Zusammenfassung des gesamten damals vorgelegenen Beobachtungsmaterials zu einem kartographischen Bilde des Aufbaues des ganzen Gebietes einen Markstein in der geologischen Erschließungsgeschichte der anatolischen Halbinsel. Dann folgte eine kurze Periode etwas verminderter Regsamkeit. In neuester Zeit endlich, zumal seitdem durch die Schaffung eines Eisenbahnnetzes sich das Land dem großen Verkehre zu öffnen begann, macht sich wieder ein stetig zunehmender Aufschwung der geologischen Forschungstätigkeit daselbst bemerkbar.

Der mich hoch ehrenden Einladung des engeren Komitees für den IX. Internationalen Geologen-Kongreß bereitwilligst Folge leistend, will ich hier versuchen, einen Überblick zu geben über die Fortschritte, welche wir in der Kenntnis der Stratigraphie Kleinasiens während der letzten 35 Jahre zu verzeichnen haben. In Anbetracht der kurz bemessenen Zeit ist es selbstverständlich, daß dabei nur die allerwesentlichsten Errungenschaften in ganz knapper Form hervorgehoben werden können. Ein als Anhang diesem Vortrage beigefügtes Verzeichnis der seit dem Jahre 1869 erschienenen, in das geologische Fach einschlagenden Arbeiten, soweit sie mir bekannt sind, soll dazu dienen, wenigstens teilweise die Lücken der nachstehenden Auseinandersetzungen zu decken.

Es ist eine stattliche Zahl von Forschern, die teils durch Beobachtungen im Felde auf eigens zu diesem Zwecke unternommenen Reisen, teils durch Bearbeitung des gesammelten Materials unsere Kenntnis des Aufbaues von Kleinasien innerhalb des erwähnten Zeitraumes gefördert haben. Manche wertvolle Beiträge verdanken wir außerdem Männern, deren Reisen anderen Studien gegolten haben, die aber bei dieser Gelegenheit auch die geologischen Erscheinungen nicht unbeachtet ließen. Wir finden hier Gelehrte der verschiedensten Länder in dem gleichen Bestreben vereint, das Dunkel zu zerstreuen, das über diesem Stücke der Erdrinde noch herrscht.

Die so in neuerer Zeit erzielten Erfolge auf dem gesamten Gebiete der Geologie Anatoliens stellen sich denn in der Tat als sehr bedeutend dar. Aber trotzdem muß man sagen, daß unser diesbezügliches Wissen hier noch lange nicht jene Höhe erreicht, auf der es betreffs mancher anderer Regionen des nahen Orients schon steht. Wir können heute allerdings mit größerer Zuversicht der nächsten Zukunft entgegenblicken, indem wir jetzt eine Ära anbrechen sehen, die einen viel rascheren Fortgang der Erschließungsarbeit zu bringen verspricht.

Die kristallinen Schichtgesteine, welche an der Zusammensetzung der kleinasiatischen Gebirge einen sehr wesentlichen Anteil nehmen, wurden im allgemeinen seltener als andere Bildungen zum Gegenstande genauerer Studien gewählt und bieten für uns weniger Stoff zu Erörterungen. In manchen Fällen beschränken sich die Angaben bloß auf die kurze Mitteilung der Konstatierung bisher unbekannt gewesener Aufbrüche dieses oder jenes Gesteines.

An die schärfere Umgrenzung der großen lydischen Masse reiht sich die Entdeckung neuer Vorkommnisse in Mysien an, wo diverse Glieder der archaischen Schieferserie, sehr häufig in Verbindung mit Granitstöcken, an zahlreichen Punkten aus den jüngeren Sedimenten inselartig aufragen. Hierher gehören unter anderem auch die wiederholt besuchten und erwähnten verschiedenartigen kristallinen Schichtgesteine der Gegend des Kapu Dagh am Marmarameere, welche die Hülle eines dort auftretenden Granits bilden.

Die Untersuchung des Olymps von Brussa ergab das Vorhandensein eines großen Granitkernes, an den sich dann von anderem Granit durchbrochene Gneise, Amphibol- und Glimmerschiefer mit Diorit- und Marmorlagen anschließen, die des Kaz Dagh oder Idagebirges am Edremidgolfe die Existenz eines sich aus einer einheitlichen Serie aufbauenden Gewölbes, bestehend zu unterst aus Talk- und Olivinschiefern, über denen marmorführende Amphibol- und Glimmerschiefer und endlich Gneise folgen.

Mit kristallinischem Kalk verknüpfte sericitische Schiefer, Amphibolite sowie Quarzphyllite, Gneise etc., letztere im Anschlusse an Hornblendegranit, wurden aus einem bis dahin unberührt gebliebenen Terrain der nördlichen Troas beschrieben.

Es ist ferner nachgewiesen worden, daß im nordöstlichen Karien, vor allem in der hohen Bergkette des Baba Dagh, die Kalkglimmerschiefergruppe mit ihren zum Teil sehr charakteristischen Gesteinsarten, den mitunter granatführenden Glimmerschiefern, den Ankerit-, Piemontit- und Chloritschiefern nebst Quarziten und endlich graphitische und Chloritoidschiefer eine mächtige Entwicklung erlangen.

Aus der großen Menge sonstiger diesbezüglicher Beobachtungen im Bereiche des festländischen Anatolien seien nur noch angeführt die beiläufige kartographische Fixierung der Verbreitung kristallinischer Schichtgesteine im cilicischen Taurus und im Antitaurus und die Feststellung solcher auf der Budrunhalbinsel.

Daß diese ältesten Bildungen vielfach von Intrusivmassen verschiedener Zusammensetzung und verschiedenen Alters durchzogen angetroffen wurden, braucht wohl nicht besonders betont zu werden.

Im Gerüste der Insel Mytilene spielen, wie erst ganz kürzlich gezeigt wurde, Amphibolite, Chlorit- und Glimmerschiefer mit Marmor-einlagerungen eine hervorragende Rolle, und dasselbe gilt auch von der Insel Samos, wo den weitaus größten Teil des Gebirgsterrains Glimmerschiefer in Verbindung mit Phylliten und Quarziten, denen sich auch Glaukophanschiefer beigesellen, von Marmoren überlagert, ausmachen.

Von den kleinen Eilanden Spaladori bei der Insel Chios und aus der Osthälfte der Insel Kos werden schließlich halbkristallinische Gesteine, Phyllite und Tonglimmerschiefer angegeben, in letztgenanntem Gebiete im Wechsel mit Marmorlagen.

Es mag vielleicht befremden, daß hier von einer stratigraphischen Gruppierung Umgang genommen wurde, zu der schon die bloße Nennung der verschiedenartigen Typen herausfordert. Doch mußte dies geschehen, vor allem deswegen, weil in Anatolien die Studien in dieser Richtung noch nicht so weit gediehen sind, daß ein solcher Versuch heute bereits ohne weiteres zu wagen wäre. Die Mehrzahl der angeführten Gesteinskomplexe gehört wohl zweifellos der archaischen Epoche an. Einige dürften wieder wirklich metamorphische Bildungen, sei es aus präcambrischer Zeit, sei es aus noch jüngeren Perioden, sein, wofür sie da und dort erklärt wurden, wofür aber überzeugende Beweise bis jetzt nur in den seltensten Fällen erbracht werden konnten.

Cambrische Ablagerungen kennt man in Kleinasien heute noch nicht. Bis vor kurzem galt das auch bezüglich der Silurformation,

denn die Fossilien, welche zu der von mancher Seite geäußerten Meinung Anlaß geboten haben, daß in der Bosporusgegend auch Obersilur vorkomme, dürften wohl aus unterdevonischen Schichten stammen. Erst ein in der allerjüngsten Zeit am Sarran Su südlich von Hadjin im Antitaurus gemachter paläontologischer Fund legt die Vermutung nahe, daß die Silurformation in Anatolien nicht fehlt. Auf Grund dieses Fundes — es handelt sich dabei um einen überaus charakteristischen Fucoiden — ist es als sehr wahrscheinlich bezeichnet worden, daß dort gewisse, einem stratigraphisch tief liegenden, offenbar äußerst versteinungsarmen Sedimentkomplexe angehörende Sandsteine unter-silurisches Alter besitzen.

Eine genauere systematische Durchforschung der drei zurzeit in Kleinasien bekannten Devongebiete, der Devonregion des Bosporus, jener des Antitaurus und der Südciliciens, hat bis jetzt wider Erwarten nicht stattgefunden. Es muß dies namentlich betreffs des sehr fossilreichen erstgenannten Gebietes, in welchem, nach den Ergebnissen der älteren Untersuchungen zu urteilen, neben unterdevonischen auch mittel- und oberdevonische Schichten entwickelt sind, verwundern, weil dieses zu den am bequemsten zu erreichenden und zu bereisenden Terrains des näheren Orients zählt. Immerhin haben wir aber auch da eine namhafte Erweiterung unserer Kenntnisse zu verzeichnen.

Gelegentlich der Bearbeitung einer neuen Fossiliensuite aus dem jüngeren Unterdevon der Bosporuslandschaft wurde unter anderem die völlige Gleichheit der Fazies desselben mit den Koblenzschichten der Rheinlande ganz zweifellos festgestellt. Die beschriebene Fauna zeigt die größten Analogien mit den entsprechenden Faunen Spaniens und Nordwestfrankreichs.

Die Untersuchung eines neulich bei Hadjin im Antitaurus aufgesammelten paläontologischen Materials hat wieder zu dem Resultat geführt, daß die Schichten, welche die betreffenden Versteinerungen geliefert haben, in erster Linie gewisse schwarze Schiefer, ein genaues Äquivalent des Iberger Kalkes bilden.

Außerdem verdient noch hervorgehoben zu werden, daß in dem Imbarusgebirge Südciliciens eine sehr große Verbreitung devonischer Kalke konstatiert wurde.

Was hingegen das Auftreten der in Rede stehenden Formation im Süden des Marmarameeres unweit Panderma anbelangt, worüber einmal kurz berichtet worden ist, so bedarf diese Angabe, da ein sicherer Beweis für das devonische Alter der als solche aufgefaßten Bildungen mangelt, noch einer Bestätigung.

Uns der Betrachtung der Fortschritte, welche in der Kenntnis der carbonischen Ablagerungen Anatoliens erzielt wurden, zuwendend,

müssen wir wohl an erster Stelle der sorgfältigen geologischen und paläontologischen Durchforschung des flözführenden Obercarbon zwischen Eregli und Amasra gedenken. Wir wissen heute bereits, daß hier eine durch zahllose Brüche, die vielfach mit Überschiebungen und Horizontalverschiebungen verbunden sind, äußerst zerstückelte Gebirgsscholle vorliegt. In den eine Menge von Kohlenflözen einschließenden Schiefen, Sandsteinen und Conglomeraten der kontinentalen Carbonserie ist mit Hilfe eines reichen Pflanzenmaterials die Vertretung der Waldenburger Schichten, des unteren, eines kleinen Teiles des mittleren, des Übergangsgliedes zwischen der Zone der *Neuropteris Schlehani* und jener der *Lonchopteris*, und des oberen Westfalien nachgewiesen worden. Daneben erscheint auch das Untercarbon. Dasselbe wird repräsentiert durch Kalke und Schiefer des Viséhorizonts mit *Productus giganteus*. Die festländischen Absätze der Ostrau-Waldenburger Stufe sollen sich daselbst, was einigermaßen auffällt, ohne Diskordanz an das marine Untercarbon angliedern.

Während zur Obercarbonzeit der nördlichste Küstenstrich Kleinasiens von Eregli bis über Ineboli hinaus den Südrand der pontischen Halbinsel ¹⁾ des westarktischen Kontinents gebildet hat, fiel das übrige anatolische Gebiet, wie sich nach und nach herausstellt, ganz in den Bereich des großen paläozoischen Mittelmeeres.

Aus Ostkleinasien, aus dem Antitaurus, kennen wir marines Carbon, das allem Anscheine nach der jüngeren Abteilung angehört, schon seit Tchihatcheffs Reisen. Im Westen dagegen wurde obercarbonischer Fusulinenkalk erst im Jahre 1878, und zwar auf der Insel Chios entdeckt.

Spätere Untersuchungen haben dann gezeigt, daß diese Formation in mariner Fazies weite Strecken des mysischen und lydischen Berglandes zusammensetzt. Abgesehen von dem schon vorhin erwähnten Vorkommen von Eregli und Amasra in Bithynien und Paphlagonien liegen ziemlich sichere Anzeichen vor für das Auftreten des untercarbonischen Kohlenkalkes bei Balia Maaden und westlich vom Maniyas Giöl. Aus dem Baliadistrikt wird über mächtige Entwicklung jungpaläozoischer Schichten, zumeist kalkiger Natur, berichtet, unter denen auch höheres Obercarbon, durch zahlreiche Fossilien charakterisiert, eine nicht geringe Rolle spielt. Fusulinenkalke in Verbindung mit anderen, zum Teil vielleicht auch obercarbonischen Sedimenten nehmen neuesten Beobachtungen zufolge ein nicht unansehnliches Areal ein in der Region des Bakyr Tchaj (Kaikos) und seiner Zuflüsse.

¹⁾ Es mag vielleicht nicht überflüssig sein, nebenbei zu betonen, daß durch die in jüngster Zeit erfolgte Auffindung von obercarbonischem Fusulinenkalk in der Krim die Ausdehnung und die Form dieser Halbinsel heute wesentlich anders erscheinen, als bis jetzt angenommen wurde.

Es mangelt endlich nicht an Anhaltspunkten, daß man obercarbonischen Bildungen außerdem im südwestlichen Kleinasien, besonders in den Gebirgen um den Adji Tuz Giöl, wo sie allerdings vielfach sehr stark von jüngeren Ablagerungen bedeckt sein dürften, begegnen wird.

Mit dem marinen Obercarbon hängen in dem Baliadistrikt Mysiens, nach den vollkommen gleichen lithologischen Merkmalen zu urteilen, sehr innig Kalke zusammen, ausgezeichnet durch reiche Faunen, deren Alter als permocarbonisch bestimmt wurde. Die Lokalitäten Urkhanlar nördlich von Balia Maaden, Tchinarli Tchesme und Hadji Velioghlu in der näheren Umgebung dieses Minenortes sind die einzigen Punkte, von denen wir die in Rede stehenden Schichten zur Zeit in Kleinasien kennen ¹⁾. Unzweifelhaft permische Ablagerungen konnten hingegen bis jetzt in Anatolien nirgends mit Sicherheit konstatiert werden. Aus der Umrandung des Golfs von Ismid wurden zwar diskordant von Werfener Schichten überlagerte rote schiefrige Gesteine, Quarzconglomerate und Breccien beschrieben, deren Habitus stark an Rotliegendes erinnert, doch herrscht über das Alter dieser Absätze noch Ungewißheit.

In bezug auf das Paläozoicum erübrigt es mir nun bloß noch hinzuzufügen, daß in den neueren Publikationen viel auch von paläozoischen Schichten im allgemeinen die Rede ist, welche, wechselnd in ihren petrographischen Charakteren, in verschiedenen Teilen des Landes eine bald größere, bald geringere Mächtigkeit und Ausdehnung erreichen. Da es sich jedoch dabei um Bildungen handelt, deren Alter näher zu präzisieren bisher nicht gelang, können dieselben hier schon mit Rücksicht auf die beschränkte Zeit keiner speziellen Berücksichtigung gewürdigt werden.

Als eines der wichtigsten Ergebnisse, welche den neueren Erschließungsarbeiten zu verdanken sind, darf man die Entdeckung der bis zum Jahre 1887 aus Kleinasien völlig unbekannt gewesenen Trias bezeichnen. Vorläufig ist es nur der nordwestliche Teil des kontinentalen Gebietes, Mysien nebst Bithynien, und außerdem noch die Insel Chios, wo die Existenz der Triasablagerungen durch verschiedene Forscher ermittelt wurde.

In deutlich ausgeprägter alpiner Entwicklung treten am Golf

¹⁾ In seinem letztthin erschienenen großen Werke „Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan“ unterzieht Tschernyschew auf S. 683—687 diese Faunen einer eingehenderen Betrachtung und vertritt darin entschieden die Meinung, daß die Kalke von Urkhanlar und Tchinarli Tchesme noch dem Obercarbon angehören. Nur bezüglich der Fauna von Hadji Velioghlu räumt er die Möglichkeit ein, daß sie permocarbonisch sei.

von Ismid diskordant über älteren Sedimenten zunächst Werfener Schichten und dann Muschelkalk, beide durch Fossilien charakterisiert, auf. Die grauen Kalke des letzteren, welche das Hangende von lichten Encrinitenkalcken bilden, haben, nebenbei bemerkt, eine eigenartige Cephalopodenfauna der *Trinodosus*-Zone geliefert. Ein lose am Bahnhofs-Dil aufgefundenes Stück eines rötlichen Kalkes mit einem *Protrachyceras* aus der Gruppe des *Protrachyceras longobardicum* läßt überdies fast keinen Zweifel darüber obwalten, daß hier auch ladinische, und zwar in erster Linie Wengener Schichten vorkommen.

Bei Balia Maaden in Mysien liegt wieder diskordant und transgredierend auf obercarbonischen und permocarbonischen Kalcken ein zusammengefalteter Lappen in nahezu reiner sandig-schiefriger Fazies ausgebildeter oberer Trias. Die von da beschriebenen Brachiopoden, Bivalven und Cephalopoden sprechen für zum Teil norisches, zum Teil rhätisches Alter dieser Absätze.

Auch auf der Insel Chios soll es die obere Abteilung der Triasformation sein, von deren Vertretung in der dort noch ungegliederten mesozoischen Schichtenserie wir vor kurzem Kunde erhalten haben, nachdem es etliche triadische Versteinerungen, und zwar von alpinem Typus, nicht fern von der Stadt Chios aufzufinden gelungen war.

Ich kann schließlich die sich darbietende Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, obwohl dies bereits außerhalb des Rahmens unserer Betrachtungen fällt, wenigstens durch flüchtige Erwähnung die Aufmerksamkeit auch auf den unlängst erfolgten Nachweis mediterraner Triasablagerungen auf der Insel Kreta und im Peloponnes zu lenken.

Über den Jura Galatiens und Bithyniens, dessen große Verbreitung in den genannten Gebieten schon durch Tchihatcheff festgestellt worden ist, wußte man, was seine stratigraphischen Verhältnisse betrifft, noch vor wenigen Jahren nicht viel mehr, als daß in demselben die Oxfordstufe repräsentiert sei. Heute reichen unsere Kenntnisse diesbezüglich allerdings etwas weiter; nichtsdestoweniger müssen wir aber zugeben, daß wir uns hier erst im Anfange der Erforschungsarbeit befinden.

Der bedeutendste Fortschritt besteht in der Konstatierung des unteren, mittleren und oberen Lias bei Kessik Tash am Engüri Su, westlich von Angora mit durchweg scharf ausgesprochenem mediterranen Gepräge. Die Untersuchung einer größeren Anzahl von Fossilien, welche dort einmal gelegentlich aufgesammelt und nach Europa gebracht worden sind, ergab das Vorhandensein der Zone des *Arietites Bucklandi*, jener des *Amaltheus margaritatus* und des oberen Lias im allgemeinen. Sowohl in dem lithologischen als auch in dem Faunencharakter dieser Horizonte kommt die Fazies unserer Adnether Schichten sehr deutlich

zum Ausdrucke. Außerdem treten bei Kessik Tash rote Crinoidenkalke des mittleren Lias auf, welche den Hierlatzkalken auffallend gleichen, dabei aber Crinoiden von mitteleuropäischem Typus enthalten. Leider fehlen Studien über die Lagerung an Ort und Stelle gänzlich, und infolgedessen bleibt auch das Verhältnis des Lias zu dem nicht sehr weit davon entfernten oberen Jura noch völlig unaufgeklärt.

Als gleichfalls sehr wichtig, weil ganz neu, greife ich aus den bisher publizierten Mitteilungen noch die Tatsache heraus, daß das Alter gewisser lithographischer Kalke, welche aus der Gegend von Mikhalitch westlich vom Apolloniasee in Mysien angeführt werden, durch Belemniten als oberjurassisch bestimmt werden konnte.

Hingegen erwies sich die Angabe Schlehans über das Vorkommen von Jura bei Amasra an der Nordküste Kleinasiens als irrig, da in den betreffenden Kalken Kreidefossilien aufgefunden wurden.

Wie bei der Besprechung der Trias kann ich auch jetzt nicht weiterschreiten, ohne die wichtigen Forschungsergebnisse auf Kreta noch einmal flüchtig zu berühren, wo es unter anderem innerhalb des von Raulin als Macigno ausgeschiedenen Komplexes Korallenriffkalke des Kimmeridgien mit Conglomeraten als Basis nachzuweisen geglückt ist.

Welch große Rolle Kreideablagerungen in dem Aufbaue Anatoliens, zumal der nördlichen Küstenregion, spielen, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden. Es ist daher auch selbstverständlich, daß sie in den neueren Reiseberichten sehr häufig Erwähnung finden. Den Gegenstand eingehenderer Studien haben sie jedoch nur selten gebildet.

Sehr wertvolle stratigraphische Beobachtungen liegen vor über die cretazischen Absätze des Gebietes von Ereğli, in welchem letztere, diskordant auf dem Carbon ruhend, von den diesen Terrainstreifen durchsetzenden Bruchstörungen in dem gleichen Maße wie das Carbon betroffen erscheinen. Die cretazische Transgression beginnt daselbst mit dem Urgon, dessen tiefste Lagen aus allmählich in den Requienienkalk übergehenden Conglomeraten bestehen. Über den durch Fossilien als solche gekennzeichneten Kalken des Urgo-Aptien folgen tonige und sandige Schichten mit Ammoniten des Gault und weiter nach oben bauen sich dann mächtige, mitunter durch Mergel sowie bunte Tone ersetzte Sandsteinmassen auf, aus denen *Neithea quadricostata* zitiert wird und die ihrer Lagerung nach zum großen Teil jedenfalls cenomanen Alters sind.

Die sonst über die Kreide Anatoliens in neuerer Zeit veröffentlichten stratigraphischen Mitteilungen lassen sich in wenigen Worten folgendermaßen zusammenfassen:

Aus der Landschaft Ertoghrl, vor allem aus der Umgebung von

Biledjik, wo Kreide bisher auf den Karten nicht verzeichnet war, werden Sandsteine, Conglomerate und Kalke mit Inoceramen und etlichen anderen auf obere Kreide hindeutenden Fossilien beschrieben.

Ähnliche, als cretazisch aufgefaßte Sedimente, denen noch Grauwacken, Hornsteine und Schiefer anzureihen sind, nehmen im Westen, vor allem in Mysien, ferner in Paphlagonien sehr weite Strecken ein.

Rudistenkalke der oberen Kreide werden in großer Verbreitung aus der Umrahmung des Apolloniasees sowie aus der Seenregion des südwestlichen Kleinasien angegeben.

Als neu haben wir sodann anzuführen die Feststellung von Kreidebildungen mit südalpinem Entwicklungscharakter in gewissen, noch unerforscht gewesenen Teilen des lykischen Gebirgslandes und bei Ordu an der Küste des Schwarzen Meeres.

Vom Nordrande des Golfes von Ismid werden endlich versteinungsreiche senone Mergel, ein Glied des hier über das Devon und die Trias greifenden Kreidemantels, erwähnt.

Was nun den Agäischen Archipel anbelangt, so ist in dem anatolischen Gebiete desselben dieser Formation die Hauptmasse der mächtig entwickelten, häufig hornsteinführenden Kalke von verschiedenem Aussehen zugerechnet worden, welche sich an der Zusammensetzung des Gerüstes der Inseln Kos, Kalymnos, Kappari, Symi, Rhodus, Khalki, Karpathos und Kasos, von den kleineren Eilanden abgesehen, bekanntlich in hervorragender Weise beteiligen. Vorderhand konnten jedoch nur an sehr wenigen Stellen paläontologische Anhaltspunkte hierfür gewonnen werden, und wir müssen es noch als eine offene Frage betrachten, ob in diesen Kalkmassen da und dort nicht auch ältere mesozoische Ablagerungen, und zwar sowohl jurassische als auch triadische, inbegriffen seien.

Es mag vielleicht nicht unzweckmäßig sein, außerdem hier gleich beizufügen, daß auf Rhodus, allen Anzeichen nach zu urteilen, ähnlich wie in so manchen anderen Terrains der östlichen Mittelmeerregion zwischen den cretazischen und den eocänen Kalken keine scharfe lithologische Grenze und kein Fazieswechsel existieren.

Unter der großen Menge neuerer Beobachtungen, welche über die Ausbildungsart, Verbreitung und Lagerung des Alttertiärs vorliegen und sich naturgemäß vielfach auch mit den Beschreibungen Tchihatcheffs decken, bieten manche ein nicht geringes Interesse dar, und auf diese allein wollen wir hier unser Augenmerk richten.

Die Bereisung Ciliciens hat neben der genaueren Kenntnis der Ausdehnung eocäner Bildungen die wichtige Tatsache ans Tageslicht gefördert, daß dort die schon früher von einer Lokalität bekannten lignitführenden Mergel, Letten und Sandsteine, welche zahlreiche

Pflanzenabdrücke sowie Binnenconchylien einschließen und deren Alter beiläufig dem der Sotzkaschichten entspricht, eine relativ weite Verbreitung besitzen. Überall sehr stark gestört, brechen dieselben nordwestlich von Tarsus, im Südosten des Dümbelek Dagh, am Tchakyt Tehai, nördlich von Sis und am Dshihan in der Gegend von Kasmadji unter der mächtigen Miocänecke auf. Einen langen Zug bildend, finden sie sich ferner eingeklemmt zwischen den älteren Gesteinen des Bulgar Dagh einerseits und den cretazisch-eocänen Sedimenten des Anashä Dagh anderseits.

In Lykien, dessen hohes Gebirge vorwiegend aus Nummulitenkalk aufgebaut zu sein scheint, wurde auf etlichen Strecken auch alttertiärer Flysch neu ausgeschieden, von dem der größte Teil eocänen Alters ist und bloß der von Eskihissar unweit Elmalü und jener des Bashkos-tales als oligocän aufgefaßt wird. Es erscheint übrigens keineswegs als ausgeschlossen, daß es hier außerdem Flyschpartien gebe, deren Absatz schon in die Zeit der Ablagerung der eocänen und der cretazischen Kalke fällt.

Im Eocänterrain des südlichen Phrygien zeigen, wie aus neueren Untersuchungen hervorgeht, neben Nummulitenkalken auch sandige und mergelig-schiefrige Sedimente eine sehr bedeutende Entwicklung. Die Flyschbildungen dieses Landstriches gehören allem Anscheine nach verschiedenen Niveaux an und erwiesen sich stellenweise als sehr fossilreich. Da jedoch eine genaue Durchbestimmung des hier aufgesammelten paläontologischen Materials noch nicht erfolgt ist, müssen nähere Angaben über die Gliederung vorläufig vermieden werden.

Bei Davas in Karien wurde jüngeres Oligocän angetroffen, das im Gegensatz zu den Brack- und Süßwasserschichten des Aquitanien Ciliciens eine marine Conchylienfauna birgt. Die steil aufgerichteten, sich unkonform zu den umgebenden älteren Kalken unbestimmten Alters verhaltenden Schiefer und Sandsteine desselben sind in Davas selbst von einer Scholle horizontal liegenden marinen Miocäns bedeckt.

Oligocäne Oolithkalke mit *Cyrena decussata*, Blattabdrücken und *Halitherium*-Resten werden ferner aus der Gegend von Platana im Pontus angegeben.

Auf Rhodus schließt sich an die cretazisch-eocänen Kalke ein mächtiger Komplex ungemein zerknitterten eocänen Flysches mit Gipsnestern an, der zumeist wohl das gewöhnliche Aussehen hat, regional aber auch besondere petrographische Eigentümlichkeiten darbietet. Darüber folgt eine Serie dickbankiger oligocäner Sandsteine, die dadurch, daß sie weniger stark gefaltet sind, die Vermutung erwecken, es laufe daselbst zwischen dem Eocän- und dem Oligocänkomplexe eine Diskordanzlinie hindurch. Ob letzteres tatsächlich der Fall ist, konnte

jedoch bis jetzt nicht entschieden werden. Die tieferen Lagen dieser Sandsteine haben eine Fauna geliefert, welche mit jener der Tuffe von Sangonini identisch ist.

Auf der Insel Karpathos soll der dort eine nicht geringe Rolle spielende paläogene Flysch größtenteils untereocänen Alters sein.

Weiter im Süden, auf Kasos, kommt er nur in relativ kleinen Aufbrüchen aus der miocänen Kalkhülle zum Vorschein.

Nummulitenkalk nebst eocänen Conglomeraten und Sandsteinen wurde vor kurzem auch an der Hellespontküste bei Lapsaki zum erstenmal beobachtet.

Verschiedene Stufen des Eocän werden endlich aus dem Gebiete des Katerlü Dagh am Gemlikgolfe angeführt, leider aber ohne nähere Begründung der Gliederung durch paläontologische Daten.

Ausnahmsweise sei es mir hier gestattet, das eigentliche Thema für einen Augenblick zu verlassen und nebenbei auf die schon von verschiedenen Seiten nachdrücklich betonte, höchst wichtige Erscheinung zu erinnern, daß in gewissen Regionen Bithyniens, Paphlagoniens, Galatiens und des Pontus die eocänen Ablagerungen, mitunter selbst Teile der cretazischen Absätze ungestört liegen, Tafellandschaften bilden, während im Südwesten an manchen Stellen, wie wir sehen werden, noch mittelmiocäne, in bestimmten Gegenden Westkleinasiens sogar pliocäne Sedimente unverkennbare Spuren der Einwirkung faltender Kräfte aufweisen.

Viel mehr als andere Formationen zog das mannigfaltige Jungtertiär Kleinasiens Geologen und Paläontologen verschiedener Länder an. Namentlich die neogenen Terrains des leichter zugänglichen Westens haben häufig als Zielobjekt für Studien, die nicht selten sehr eingehend waren, gedient.

Wie weit hier bereits die Kenntnis reicht, erhellt am besten daraus, daß schon vor mehr als zwei Dezennien eine alle wesentlichen stratigraphischen und tektonischen Entwicklungsphasen seit dem Beginne der Neogenzeit zusammenfassende Schilderung der Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens versucht werden konnte. Die von den hervorragendsten Vertretern der geologischen Wissenschaft in dieser Richtung veröffentlichten glänzenden Darstellungen sind so allgemein bekannt, daß ich von der gleichen Methode der Ausführung wohl ohne weiteres absehen und mich konsequenterweise auch im folgenden auf die bisher angewendete Form der Berichterstattung beschränken kann.

Wir wollen uns diesmal bei der Anordnung des Stoffes aus Zweckmäßigkeitgründen noch strenger als früher an das geographische Prinzip halten.

Zuerst seien die stratigraphischen Hauptresultate der erst ganz kürzlich durchgeführten Untersuchung des großen Miocänbeckens Ciliciens, dessen Grenzen heute genauer fixiert erscheinen, berührt. Sie gipfeln in der Erkenntnis, daß man es daselbst mit Äquivalenten der mediterranen Miocänbildungen des inneralpinen Wiener Beckens zu tun hat. Bloß im nordöstlichen Teile sollen an einigen Lokalitäten tiefere Horizonte entblößt sein, die sich durch ihre Fauna mit dem Altmiocän Oberitaliens vergleichen lassen. Die höheren Lagen greifen vielfach, namentlich im Südwesten, unmittelbar über das Grundgebirge, und in dieser ganzen überaus mächtigen, zumeist sehr wenig gestörten Schichtenserie macht sich das Fehlen von Tiefseeabsätzen bemerkbar.

Auch über das bald sehr stark, bald wieder fast gar nicht gestörte marine Miocän Lykiens und Kariens, das in Buchten abgelagert, jetzt nur noch in einzelnen Schollen auftritt, liegen neue Beobachtungen vor. Dieselben haben unter anderem eine wesentliche Erweiterung der Kenntnis seiner Verbreitung herbeigeführt.

Gleich im Anschlusse daran empfiehlt es sich dann, die durch neuere Forschungen bis zu einem gewissen Grade klargelegte Gliederung des kretensischen Neogens, das von Raulin unter der allgemeinen Bezeichnung „Formation tertiaire principalement subappennin“ zusammengefaßt wurde, in Betracht zu ziehen. Es hat sich herausgestellt, daß auf Kreta hauptsächlich mediterranes gipsführendes Mittelmiocän, das, reich an Fossilien, sich in verschiedener Fazies ausgebildet zeigt, entwickelt sei, marines Pliocän dagegen, welches der unteren und mittleren Abteilung angehören soll, nur eine sehr beschränkte Ausdehnung erreicht. In der westlichen Hälfte der Insel erlangen außerdem noch levantinische Süß- und Brackwasserschichten eine gewisse Bedeutung.

Dem Leithakalke entsprechende Bildungen treten ferner auf den Inseln Kasos und Armathia auf, wo sie die gefalteten älteren paläogenen und mesozoischen Sedimente mantelförmig überkleiden, und sind vor kurzem auch auf der Insel Karpathos konstatiert worden. Sie schließen in dieser Region, ebenso wie auf Kreta, öfters Gipslager ein.

Ob sich das mittelmiocäne Meer im Archipelgebiete noch ein Stück weiter nordwärts ausgedehnt hat, bleibt vorläufig unaufgeklärt, weil über das Alter der von Rhodus beschriebenen marinen Serpentin-sandsteine, Conglomerate und Schiefer, welche möglicherweise dieser Periode angehören, noch Unsicherheit herrscht.

Ein großes Interesse erweckt vor allem das Pliocän der letztgenannten Insel. Das Studium desselben hat zunächst die Existenz

zwei voneinander getrennter Paludinenbecken, deren Schichten nach Westen zu, gegen die See, abgebrochen sind, und mächtiger fluviatiler Schottermassen ergeben, welche zweifellos von einem großen Strome der levantinischen Zeit herrühren, der, aus Kleinasien kommend, in die beiden vorhin erwähnten Seebecken mündete. Zu Beginn des Oberpliocän sehen wir dann Rhodus schon von dem Festlande durch einen Meeresarm geschieden. Marine, vielfach ungeheure Mengen von Versteinerungen beherbergende Sande, Tone und Kalke des Jungpliocän, die einen überaus mächtigen Komplex darstellen und denen an gewissen Punkten einige lakustre Bänke eingeschaltet zu sein scheinen, umsäumen die Insel entlang der ganzen Ostküste und greifen diskordant vielfach auch über die Paludinenschichten.

Gegen Norden fortschreitend, begegnen wir bereits auf Kos mehr oder weniger untrüglichen Anzeichen, daß in diesem Teile des Ägäischen Archipels nicht erst zur unterpliocänen, sondern auch schon zur miocänen Zeit festes Land mit Binnenseen bestanden hat. Unter den Paludinenschichten liegen hier, wie neuere Untersuchungen lehren, Süßwasserkalke und Quarze nebst anderen limnischen Sedimenten, welche wohl zunächst die pontische Stufe, außerdem aber noch tiefere Horizonte des Neogen umfassen dürften.

Während der oberpliocänen Periode drang das Meer von Süden bis nach Kos vor und ließ daselbst fossilreiche Absätze zurück, deren untere Partien sich konform an die Paludinenschichten anschließen, deren höhere Hauptmasse dagegen sich diskordant gegenüber ersteren und allen anderen Ablagerungen verhält. Die Phyllite von Kos bildeten die Uferlinie des jungpliocänen Meeresarmes. Es ist die Vermutung ausgesprochen worden, daß sich letzterer von da möglicherweise weiter, in den Kontinent hinein, etwa durch das Mäandertal erstreckt hat, doch gelang es bis heute nicht, Anhaltspunkte zu gewinnen, die diese Mutmaßung auf ihre Richtigkeit zu prüfen gestatten würden.

Es sei nur noch beigefügt, daß in dem marinen Oberpliocän der Insel Kos auch eingeschwemmte Säugetierreste aus der Fauna mit *Mastodon arvernensis* gefunden wurden.

Sicherer Nachweis auf paläontologischer Basis, daß von den im nordägäischen Gebiete stark verbreiteten neogenen Binnenablagerungen ein großer Teil bereits dem Miocän angehört, ist unter anderem auf den Inseln Samos und Chios erbracht worden.

Besonders auf Samos gestalten sich die stratigraphischen Verhältnisse sehr interessant. Hier erscheinen die durch zahlreiche Conchylien charakterisierten miocänen Süßwasserkalke in hohem Grade gestört und diskordant lagern dann darüber die mit eruptivem Tuffmaterial untermischten fluviatilen Absätze der pontischen Stufe, welche



eine sehr mannigfaltige, jener von Pikermi analoge Säugetierfauna geliefert haben ¹⁾.

Das von Verwerfungen durchsetzte Neogen der Insel Chios besteht zu unterst aus sandig-mergeligen Sedimenten, die sich auf Grund der in ihnen vorkommenden Pflanzenreste als Obermiocän, und zwar als limnisches Äquivalent der sarmatischen Schichten erwiesen haben. Über denselben folgen konform Süßwasserkalke offenbar pontischen Alters.

Von der Insel Mytilene werden zumeist sehr gestörte, stellenweise bezeichnende Versteinerungen führende, teils brackische, teils Süßwasserablagerungen der pontischen Stufe mit Lignitflözen beschrieben, die, einen großen petrographischen Wechsel darbietend, vielfach aus andesitischen Tuffen zusammengesetzt und von Basalt durchbrochen sind.

Höchst wichtige stratigraphische Entdeckungen verdanken wir ferner den im Laufe der letzten dreißig Jahre durch verschiedene Forscher vorgenommenen Untersuchungen in dem Neogenterrain der Troas. Dieselben lassen sich in kurzen Worten folgendermaßen zusammenfassen.

Als ältester daselbst bis jetzt beobachteter Horizont treten uns in der Gegend von Renkiöi außer fossilleeren Mergeln an der Mündung von Bächen abgesetzte Sande und Gerölle mit abgerollten Resten von *Dinotherium bavaricum*, *Mastodon angustidens* und *Cetotherium* entgegen, welche man für das tiefste Niveau der sarmatischen Stufe zu betrachten Grund hat. Das nächst höhere, nicht nur in der Küstenregion, sondern auch im Innern der Troas eine relativ große Ausdehnung zeigende Glied ist ein Komplex durch viele Binnenconchylien ausgezeichneter sarmatischer Süßwasserbildungen, denen sich auch einzelne brackische und marine Lagen einschalten. Darauf ruhen dann konform Bänke mit *Maetra podolica* und anderen für den obersten Teil der sarmatischen Stufe charakteristischen Molluskenarten.

Wir sehen also, daß das große sarmatische Meer gegen Ende dieser Periode nach Süden fast bis zur Südspitze der Troas, zum Cap Baba burnu gereicht hat

¹⁾ Diese Diskordanz wurde schon im Jahre 1847 von Spratt beobachtet und genau beschrieben. Nur sind dabei die knochenführenden pontischen Schichten von dem genannten Forscher unrichtig gedeutet worden. Spratt hielt dieselben für marine Bildungen. C. de Stefani hat dann später gelegentlich der Bearbeitung der Mollusken aus den in Rede stehenden Absätzen die Lagerungsverhältnisse gar nicht berücksichtigt und in der geologischen Skizze beide Schichtgruppen zusammen als einen Komplex, als Miocän im allgemeinen, geschildert. Daß hier aber tatsächlich eine ungemein scharf ausgeprägte Diskordanz zwischen den pontischen Bildungen und den miocänen Süßwasserkalken vorhanden ist, davon konnte ich mich selbst während meines zweiwöchentlichen Aufenthaltes auf Samos überzeugen.

Ferner wird über Anzeichen berichtet, welche der Vermutung eine gewisse Berechtigung verleihen, daß in dem in Rede stehenden Terrain auch der Kalk von Kertsch entwickelt sei. Das Vorkommen pontischer Binnenschichten erscheint durch Funde von Säugetierresten in der Hellespontgegend, die teilweise schon Tchihatcheff bekannt gewesen sind und die als der Pikermifauna gehörig erkannt wurden, nachgewiesen. Schließlich werden noch jüngere pliocäne Süßwasserabsätze von da angegeben.

Von den in dem übrigen Gebiete Kleinasiens, zumal im Innern, bekanntermaßen riesige Räume einnehmenden neogenen Brack- und Süßwasserablagerungen haben vor allem jene Mysiens, Lydiens, Kariens, Phrygiens, Pisidiens und Lykaoniens in neuerer Zeit streckenweise den Gegenstand genauerer Studien gebildet und sind aus denselben reiche Fossiliensuiten nach Europa gebracht worden. Doch ist die Bearbeitung dieser paläontologischen Kollektionen größtenteils noch nicht so weit gediehen, daß schon jetzt über die stratigraphischen Resultate der betreffenden Untersuchungen ausführlicher berichtet werden könnte. Wir müssen uns daher mit der Betrachtung bloß einiger bereits bis zu einem gewissen Grade geldärter Verhältnisse begnügen.

Zunächst liegt mir ob, die Tatsache zu verzeichnen, daß sich die Braunkohlen führenden Neogenbildungen von Mandjilik nordwestlich von Balia Maaden ihrer Flora nach als obermiocän und die bekannten Gips mit Pandernit einschließenden jungtertiären Schichten von Sultan Tchair in Mysien als brackische Absätze aus pontischer Zeit herausgestellt haben.

Daran reihen wir die Entdeckung pliocäner Säugetierreste bei Eski Hissar am Golfe von Ismid, die Formen angehören, welche mit solchen der Siwalikfauna Indiens aus der Manchargruppe identisch oder nächst verwandt sind.

In dem Seengebiete des südwestlichen Kleinasien wurde unter anderem die Kenntnis der geographischen Verteilung der brackischen und der Süßwasserablagerungen aus pliocäner Zeit nicht unwesentlich erweitert, und dann wäre noch die unlängst geäußerte, viel für sich habende Ansicht zu erwähnen, daß die im Mäander- und Hermostale das Jungtertiär krönenden, ungemein mächtigen Schottermassen ein Analogon zu den fluviatilen levantinischen Schottern der Insel Rhodus bilden.

Anhangsweise mag es endlich nicht überflüssig sein, den Gegensatz hervorzuheben, der sich auf dem Festlande ähnlich wie im Archipel zwischen verschiedenen Regionen in der Lagerung der offenbar hauptsächlich pliocänen Brack- und Süßwasserschichten bemerkbar macht. Während in Mysien die besagten Sedimente in der Regel sehr bedeutende Störungen, selbst Zeichen der Faltung aufweisen, herrscht

mehr im Osten die horizontale Lagerung weitaus vor, obwohl auch da lokal noch ein sehr großes Ausmaß von Dislokation beobachtet werden kann. Stark gestörter neogener Süßwasserkalk ist, um nur ein Beispiel anzuführen, hoch oben auf dem Ak Dagh am Hoiran Giöl angetroffen worden.

Der wesentlichste Fortschritt, der in der Kenntnis des anatolischen Quartärs erzielt wurde, besteht wohl in der Feststellung mariner Diluvialablagerungen an zahlreichen Punkten der ägäischen Küstenlandschaften. Es sind uns im Bereiche Kleinasiens solche heute bereits bekannt vom Hellespont und von den Inseln Kos, Yali, Rhodus, Karpathos und Kreta. Vorwiegend hat man es dabei mit Conglomeraten, Schottern, Ton und Sanden in geringer Höhe über dem Meeresspiegel zu tun, welche überall mehr oder minder häufig rezente Conchylienformen, auf Rhodus unter anderem auch boreale Molluskenarten enthalten. Nur auf dem kleinen Eilande Yali und auf Kos setzt sich das marine Diluvium aus rhyolithischen Tuffen zusammen.

Unter den übrigen Mitteilungen über das Quartär, die sich bald auf die zahlreich verstreuten Kalktuffe beziehen, bald wieder den Löß, diluviale Flußanschwellungen oder Knochenhöhlen betreffen, verdient als besonders wichtig noch eine erwähnt zu werden. Es ist das jene, welche uns die Entdeckung der ersten sicheren Spuren eiszeitlicher Vergletscherung auf dem mysischen Olymp in 2300 *m* Höhe anzeigt.

Über die an dem Aufbaue Kleinasiens sich bekanntlich in hervorragender Weise beteiligenden mannigfachen älteren und jüngeren Eruptivmassen liegt aus neuerer Zeit eine solche Fülle von Beobachtungen vor, daß von einer vollständigen Verzeichnung derselben hier, da dies in kurzer Form nicht geschehen könnte, Umgang genommen werden muß. Ich übergehe namentlich alle jene Angaben, in denen das Verhalten der beschriebenen oder einfach nur konstatierten unterschiedlichen Ergußgesteine zu einander oder zu den Sedimentärgebilden unberührt erscheint. Aber auch dort, wo das Alter und die Art des Vorkommens geklärt sind, sehe ich mich gezwungen, bloß einige der interessantesten Tatsachen zu berücksichtigen.

Bei den mesozoischen Massengesteinen der Insel Kreta, welche hauptsächlich jurassisch sein dürften und teilweise vielleicht auch noch in die untere Kreide hineinreichen, ist in bezug auf die Reihenfolge ermittelt worden, daß die basischen Eruptionen den sauren vorangien. Als jüngstes Glied stellen sich Granite dar. Sie durchbrechen gangförmig den Diorit und Syenit und diese wieder den Serpentin nebst dem Gabbro, Norit und Peridotit. Welche Position in der chronologischen Anordnung dagegen die mitvorkommenden Diabase und Porphyrite einnehmen, bleibt vorläufig unbestimmt.

Bezüglich der früher häufig als Syenit ausgeschiedenen Amphibolgranite Mysiens und der Troas erfahren wir, daß zum mindesten ein Teil derselben jünger sei als die benachbarten kristallinischen Schiefer und zweifellos in vortertiärer Zeit ausgebrochen ist.

Bis zu einem gewissen Grade gilt das auch von dem Amphibolgranit am Kyzyl Irmak östlich vom Pasha Dagh und des Kotch-Hissar Gebietes in Kappadokien, der von Tchihatcheff gleichfalls als Syenit bezeichnet wurde und dessen Gerölle sich in tertiären Sandsteinen finden. Da aber hier andererseits auch über Intrusivgänge von Granit in tertiären Schichten berichtet wird, so darf keineswegs das gleiche Alter für die ganze Masse angenommen werden.

Sehr beachtenswert sind besonders die Ergebnisse der Untersuchungen über die Art des Auftretens von Serpentin, Gabbro, Diabas und Diorit in Anatolien.

Während auf der Insel Mytilene die ausgedehnten Serpentinmassen ebenso wie der dieselben begleitende Peridotit, mit dem sie genetisch zusammenhängen, der archaischen Periode angehören, begegnet man schon in der Troas Serpentin, welche die kristallinischen Schiefer durchbrechen.

Daß auch auf Kreta die Diabase, Diorite, Gabbros und Serpentine älter als die Kreide sind, haben wir soeben gesehen.

In Lykien gibt es im Gegensatze dazu wieder sichere Anzeichen, welche kaum einen Zweifel darüber obwalten lassen, daß viele der dortigen Serpentine, Gabbros und Diorite erst während der Ablagerung des paläogenen Flysches emporgedrungen sind. Einige Vorkommnisse mögen nebenbei allerdings bereits cretazisch, sogar vorcretazisch sein.

Für eocän müssen ferner die Serpentine der Insel Rhodus nach der ganzen Art, wie sie mit den cretazisch-eocänen Kalken und dem Flysch verquickt erscheinen, angesprochen werden, und ein gleich junges Alter scheinen auch gewisse Serpentine, Gabbros und Diorite in der Seenregion des südwestlichen Kleinasien zu besitzen.

Von den Resultaten, welche neuere Studien innerhalb der weit verbreiteten jungvulkanischen Terrains geliefert haben, seien folgende kurz berührt.

Auf der Insel Mytilene wurde bei den tertiären vulkanischen Ergüssen ein stetiges Anwachsen der Basicität nach oben zu festgestellt. Es reißen sich daselbst aneinander an von den ältesten sauren Laven, welche nach Schluß des Eocän hervorgetreten sind, bis zu den jüngsten basischen, die noch die pontischen Schichten gangförmig durchsetzen: Rhyolith, Dacit, Trachyt, Andesit, Labradorit und Basalt.

Auf verschiedene Zeiten verteilen sich und an verschiedene Punkte zeigen sich auch die Ausbrüche der aus der Troas beschrie-

benen jungvulkanischen Massen, der Liparite, Trachyte, Andesite und Basalte gebunden. Manche haben vor der Ablagerung des sarmatischen Maetrakalkes, andere wieder erst während des Absatzes der pliocänen Süßwasserbildungen und noch später stattgefunden.

Ebenso lassen sich verschiedene Eruptionsphasen erkennen bei den Andesiten, Daciten und Rhyolithen der Bosporusgegend und bei den andesitischen und leucitischen Gesteinen von Trapezunt.

Die Durchforschung des großen zusammenhängenden vulkanischen Gebietes Galatiens hat neben vielen anderen interessanten Tatsachen ergeben, daß die Andesite dieser Region erst nach der Auffaltung des Eocän, aber schon vor der Ablagerung der auf ihnen ruhenden pliocänen Süßwasserschichten hervorgebrochen sind.

Der Rhyolith und der Augitandesit der Insel Kos stammen aus der Diluvialzeit, dagegen blieben von den dort auftretenden Trachyten, die noch an den sarmatischen Süßwassermergeln Kontaktveränderungen erzeugt haben, bereits die Paludinschichten nicht mehr alteriert.

Es ließe sich, wie gesagt, noch eine Menge neuerer Beobachtungen anführen, welche die vulkanischen Vorgänge während der tertiären und der diluvialen Epoche in verschiedenen Teilen Kleinasiens, unter anderem auch die große Rolle der Tuffe in der Zusammensetzung der neogenen Ablagerungen beleuchten, doch hierfür mangelt es an der Zeit, und ich schließe meinen Bericht mit dem Hinweise darauf, daß die vulkanische Tätigkeit, wie die in den Jahren 1872 und 1873 erfolgten Aschenauswürfe des Vulkans von Nisyros und außerdem andere Erscheinungen auf dieser Insel klar beweisen, nicht überall im Bereiche Anatoliens als erloschen zu betrachten ist.

Von der Überzeugung geleitet, daß eine Literaturübersicht, auch wenn sie nicht erschöpfend ist, nicht unerwünscht sein kann, habe ich es, wie schon eingangs gesagt wurde, für geboten erachtet, alle mir bekannten geologischen, paläontologischen, mineralogischen und montanistischen Arbeiten über Kleinasien, welche seit dem Jahre 1869 erschienen sind, hier zusammenzustellen.

Keine Aufnahme fanden in das nachfolgende Verzeichnis naturgemäß Hand- und Lehrbücher; doch muß nachdrücklich bemerkt werden, daß auch unter diesen einzelne sehr wertvolle, die Geologie Anatoliens betreffende Auseinandersetzungen, zuweilen sogar Originalbeiträge enthalten. So finden wir beispielsweise in H. Rosenbusch' Mikroskopischer Physiographie der massigen Gesteine und in J. Roths Allgemeiner und chemischer Geologie manche ganz neue, sonst nicht veröffentlichte Angaben über verschiedene kleinasiatische Eruptivgesteine und kristallinische Schiefer. Unberücksichtigt blieben ferner

die zahlreichen, vom Jahre 1866 bis 1871 im Neuen Jahrbuche für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, von 1872 bis 1887 in Tschermaks Mineralogischen und petrographischen Mitteilungen publizierten Berichte von C. W. C. Fuchs über die vulkanischen Ereignisse einzelner Jahre, in welchen selbstverständlich auch unser Gebiet häufig berührt erscheint.

Größere Lücken werden sich jedenfalls in bezug auf die mineralogische, seismologische und montanistische Literatur ergeben, da hier Vollständigkeit gar nicht angestrebt wurde. Selbst unter den zu meiner Kenntnis gelangten montanistischen Arbeiten ist, wie ich beifügen muß, eine Auswahl getroffen worden, indem viele Aufsätze, die ein zu wenig wissenschaftliches Gepräge haben, aus der Liste ausgeschieden wurden.

Um über den Inhalt wenigstens die allererste flüchtige Orientierung zu ermöglichen, erschien es mir angezeigt, bei den die stratigraphischen Verhältnisse behandelnden Originalmitteilungen in Klammern die Namen der Formationen anzuführen, die in denselben beschrieben sind oder an deren kürzere Erwähnung sich wichtige Beobachtungen knüpfen.

Was die geographische Begrenzung des in Betracht gezogenen Gebietes anbelangt, so muß betont werden, daß der Begriff Anatolien daselbst keineswegs in dem weiten Sinne aufgefaßt wurde, wie es bei den Türken allgemein der Brauch ist. Sowohl von der Erörterung als auch in dem Literaturverzeichnisse blieben ausgeschlossen: Armenien, Kurdistan, ferner die taurischen Falten Nordsyriens und die ihre Fortsetzung bildende Insel Cyprien, endlich die zur europäischen Türkei gehörenden thrakischen Inseln Thasos, Samothraki, Imbros, Limnos und Hagiostati. Für zweckmäßig habe ich es dagegen gehalten, außer dem der Pforte tributären Samos auch die Insel Kreta, deren geologische Kenntnis gerade in allerneuester Zeit sehr vorgeschritten ist, nicht beiseite zu lassen.

In dem eben skizzierten Rahmen sind nun folgende Publikationen zu nennen:

- Abdullah Bey.** Faune de la Formation dévonienne du Bosphore de Constantinople. Gazette médicale d'Orient. Constantinople, mars 1869. (Devon.)
 — Liste des fossiles de la formation dévonienne du Bosphore à Constantinople. Constantinople 1869. (Devon.)
 — Remarques géologiques sur le calcaire dévonien du Bosphore. Boll. del r. com. geol. d'Italia. Roma, vol. I, 1870, pag. 187. (Devon.)
Achiardi A. d'. Sul bacino boratifero di Sultan-Tehair nell' Asia minore. Atti della soc. toscana di scienze natur., proc. verb. Pisa, vol. IX, 1894—1896, pag. 141. (Neogen.)

- Achiardi A. d'.** Rocce eruttive del bacino boratifero di Sultan-Tchair. Atti della soc. toscana di scienze natur., proc. verb. Pisa, vol. IX, 1894—1896, pag. 149. (Eruptivgesteine.)
- Studio di alcune rocce sienitiche di Kadi-Kalé (provincia di Smirne) nell'Asia minore. Atti della soc. toscana di scienze natur., proc. verb. Pisa, vol. XIII, 1902—1903, pag. 13. (Eruptivgesteine.)
- Agamennone G.** Vitesse de propagation du tremblement de terre d'Amed (Asie Mineure) du 16. avril 1896. Boll. della soc. sism. ital. Modena, vol. II, 1896, pag. 233.
- Tremblement de terre d'Aidin (Asie M.) du 19. août 1895. Beitr. zur Geophysik. Leipzig, Bd. III, 1896—1898, S. 337.
- Vitesse de propagation du tremblement de terre d'Aidin (Asie M.) du 19. août 1895. Beitr. zur Geophysik. Leipzig, Bd. III, 1896—1898, S. 541.
- Sulla velocità di propagazione del terremoto d'Aidin (Asia M.) del 19. agosto 1895. Atti della r. accad. dei Lincei, rendic. Roma, ser. 5, vol. VII, 1898, 1. semestre, pag. 67.
- Velocità di propagazione del terremoto di Pergamo (Asia M.) della notte 13.—14. novembre 1895. Atti della r. accad. dei Lincei, rendic. Roma, ser. 5, vol. VII, 1898, 1. semestre, pag. 162.
- Il terremoto di Balikesri (Asia Minore) del 14. settembre 1896. Atti della r. accad. dei Lincei, rendic. Roma, ser. 5, vol. VIII, 1899, 2. semestre, pag. 365.
- Liste des tremblements de terre observés en Orient et en particulier dans l'empire ottoman pendant l'année 1896. Beitr. zur Geophysik. Leipzig, Bd. IV, 1900, S. 118.
- Tremblement de terre de Balikesri dans la partie N.W. de l'Asie Mineure du 14. septembre 1896. Boll. della soc. sism. ital. Modena, vol. VI, 1899—1900, pag. 206.
- Ammon L. v.** Petrographische Ergebnisse der Reise nebst allgemeinen geologischen Bemerkungen; in: R. Oberhammer und H. Zimmerer, Durch Syrien und Kleinasien. Berlin 1899, S. 322. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Andrews C. W.** On a skull of *Orycteropus Gaudryi*, Forsyth-Major, from Samos. Proc. of the zool. soc. of London. London 1896, pag. 296. (Neogen.)
- Andrian F. v.** Reisenotizen vom Bosphorus und Mytilene. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1869, S. 235. (Kristall. Schichtgesteine. Eruptivgesteine.)
- Geologische Studien aus dem Orient. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. Bd. XX, 1870, S. 201. (Devon, Eruptivgesteine.)
- Andrussow N.** Sur l'état du bassin de la mer noire pendant l'époque pliocène. Bull. de l'acad. imp. des sciences. St. Petersburg, nouv. sér. III (XXXV), 1892, pag. 437.
- Fossile und lebende *Dreissensidae* Eurasiens. St. Petersburg 1897. (Enthält auch die Beschreibung einiger kleinasiatischer fossiler Dreissensiden. (Neogen, Quartär.)
- La mer noire. Guide des excurs. du VII. congrès géol. intern. St. Petersburg 1897, Nr. 29.
- Kritische Bemerkungen über die Entstehungshypothesen des Bosphorus und der Dardanellen. Sitzungsber. d. Naturforsch.-Ges. bei der Univers. Jurjew (Dorpat). Jurjew, Bd. 12, 1898—1900, S. 378.
- Bauini.** Erdbeben auf Rhodus und Simi. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1869, S. 185.

- Benndorf O.** und **Niemann G.** Reisen in Lykien und Karien. Wien 1884. (Enthält ein Kapitel über Erdbeben von Chios.)
- Berg G.** Beiträge zur Kenntnis der kontaktmetamorphen Lagerstätte von Balia—Maden. Zeitschr. für prakt. Geol. Berlin, Jahrg. 9, 1901, S. 365.
- Bittner A.** Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. XLI, 1891, S. 97. (Trias.)
- Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. XLII, 1892, S. 77. (Trias.)
- Neue Brachiopoden und eine neue *Halobia* der Trias von Balia in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. XLV, 1895, S. 249. (Trias.)
- Boiatzis J.** Grundlinien des Bosphorus. Inaug.-Dissertation. Königsberg 1887.
- Bonarelli G.** Appunti sulla costituzione geologica dell' isola di Creta. Atti della r. accad. dei Lincei, Memorie. Roma, ser. 5, vol. III, 1901, pag. 518. (Paläozoicum?, Mesozoicum, Paläogen, Neogen, Quartär.)
- Brotte E.** Sur le chrome de la Turquie d'Asie. 1883.
- Bukowski G. v.** Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Insel Rhodus. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. XCVI, Abt. I, 1887, S. 167. (Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. XCVIII, Abt. I, 1889, S. 208. (Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Der geologische Bau der Insel Kasos. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. XCVIII, Abt. I, 1889, S. 653. (Mesozoicum, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär.)
- Reisebericht aus Kleinasien. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXVII, 1890, S. 124. (Kreide, Paläogen, Neogen.)
- Zweiter Reisebericht aus Kleinasien. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXVII, 1890, S. 138. (Paläozoicum, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Dritter Reisebericht aus Kleinasien. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXVII, 1890, S. 161. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Mesozoicum, Neogen.)
- Vorläufiger Schlußbericht über eine geologische Reise in Kleinasien. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXVII, 1890, S. 192. (Paläozoicum, Kreide, Paläogen, Neogen.)
- Reisebericht aus dem Seengebiete des südwestlichen Kleinasien. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXVIII, 1891, S. 151. (Paläozoicum, Kreide, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Kurzer Vorbericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1890 und 1891 im südwestlichen Kleinasien durchgeführten geologischen Untersuchungen. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. C, Abt. I, 1891, S. 378. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Vorläufige Notiz über die Molluskenfauna der levantinischen Bildungen der Insel Rhodus. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXIX, 1892, S. 247. (Neogen.)
- Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien (Mysien). Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CI, Abt. I, 1892, S. 214. (Carbon, Trias, Eruptivgesteine.)



- Bukowski G. v.** Geologische Forschungen im westlichen Kleinasien. Verb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1892, S. 134. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Carbon, Trias, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Einige Bemerkungen über die pliozänen Ablagerungen der Insel Rhodus. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1892, S. 196. (Neogen.)
- Vorläufige Notiz über den zweiten abschließenden Teil der Arbeit: Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXXI, 1894, S. 243. (Neogen.)
- Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus. I. Teil in Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. LX, 1893, S. 265, II. Teil ibidem Bd. LXIII, 1896, S. 1. (Neogen.)
- Geologische Übersichtskarte der Insel Rhodus (mit geol. Beschreibung). Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. XLVIII, 1898, S. 517. (Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Calvert F.** Über die asiatische Küste des Hellespont. Zeitschr. für Ethnologie. Berlin, Bd. XII, 1880, S. 31. (Neogen, Quartär.)
- Meteorsteinfälle am Hellespont. Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin, Jahrg. 1886, II, S. 673.
- Calvert F. und Neumayr M.** Die jungen Ablagerungen am Hellespont. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. XL, 1880, S. 357. (Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Cancani A.** Sulle due velocità di propagazione del terremoto di Costantinopoli del 10 luglio 1894. Atti della r. accad. dei Lincei, rendic. Roma, ser. 5, vol. III, 1894, 2. semestre, pag. 409.
- Carpentin.** Tremblement de terre de Smyrne du 29 juillet 1880. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 91, 1880, pag. 601.
- Cayeux L.** Sur la composition et l'âge des terrains métamorphiques de la Crète. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 134, 1902, pag. 1116. (Trias, Eruptivgesteine.)
- Sur les rapports tectoniques entre la Grèce et la Crète occidentale. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 134, 1902, pag. 1157.
- Existence du jurassique supérieur et de l'Infracrétacé dans l'île de Crète. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 136, 1903, pag. 330. (Jura, Kreide.)
- Phénomènes de charriage dans la Méditerranée orientale. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 136, 1903, pag. 474.
- Les éruptions d'âge secondaire dans l'île de Crète. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 136, 1903, pag. 519. (Eruptivgesteine.)
- Chalkiopoulos L.** Sitia, die Osthälfte der Insel Kreta. Veröffentl. d. Inst. für Meereskunde und d. geogr. Inst. an d. Univers. Berlin, Heft 4, 1903. (Kristall. Schichtgesteine, Trias, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Chelussi Italo.** Alcune rocce dell' isola di Samos. Giorn. di miner., cristallogr. e petrogr. Milano, vol. IV, 1893, pag. 33. (Kristall. Schichtgesteine. Eruptivgesteine.)
- Clarke H.** On the western Asia Minor coal and iron basins, and on the geology of the district. Rep. of the 38. meeting of the british assoc. for the advancement of science held at Norwich in August 1863. London 1869, pag. 61.
- Cold C.** Küstenveränderungen im Archipel. München 1886.

- Coquand H.** Notice géologique sur les environs de Panderma (Asie Mineure). Bull. d. la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome VI, 1877—1878, pag. 347. (Kristall. Schichtgesteine, Devon?, Carbon, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Cotteau G.** Échinides nouveaux ou peu connus. Rev. et magas. de zool. pure et appliquée etc. Paris, sér. 3, tome IV, 1876, pag. 317 et sér. 3, tome VI, 1878, pag. 170. (Neogen.)
- Coulant E.** Cenni sul borato di calce dell' Asia minore. Atti della soc. toscana di scienze natur., proc. verb. Pisa, vol. IX, 1894—1896, pag. 142. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Davison Ch.** On the velocity of the Constantinople earthquake-pulsations of July 10. 1894. Nature. London and New York, vol. L, 1894, pag. 450.
- Diller J. S.** The geology of Assos. Papers of the archaeol. Inst. of America, class. ser. I. Boston, 1882, pag. 166. (Neogen, Eruptivgesteine.)
- Notes upon the geology of the Troad. Papers of the archaeol. Inst. of America, class. ser. I. Boston, 1882, pag. 180. (Kristallin. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Anatas als Umwandlungsprodukt von Titanit im Biotitamphibolgranit der Troas. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1883, Bd. I, S. 187. (Eruptivgesteine.)
- Notes on the geology of the Troad. Quart. Journ. of the geol. soc. of London. London, vol. XXXIX, 1883, pag. 627. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum?, Kreide?, Paläogen?, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Doelter C.** Trachyte von der Insel Kos. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1875, S. 233. (Eruptivgesteine.)
- Dokutchajew W. et Georgiewski A.** Potchvy maloazijskich i makedonskich tabatchnych plantacij (Sols des plantations de tabac en Asie Mineure et en Macédoine). Trudy wolnawo ekonomitcheskavo obschtschestwa. St. Petersburg 1889, pag. 30.
- Douvillé H.** Sur la constitution géologique des environs d'Héraclée (Asie Mineure). Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 122, 1896, pag. 678. (Carbon, Kreide.)
- Études sur les Rudistes. Mém. de la soc. géol. de France. Paléontologie. Paris, Mém. Nr. 6, 1890—1897 (in dem Kapitel: Distribution régionale des Hippurites, Chap. II. Les Hippurites de la province orientale, tome VII, fasc. III, 1897 d. Zeitschr. auch kleinasiatische Hippuriten beschrieben).
- Dybowski X.** Tremblement de terre de Turquie, observé à Adabazar. La nature. Paris, XXII, 2, pag. 289.
- Eginitis D.** Sur le tremblement de terre de Constantinople du 10 juillet 1894. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 119, 1894, pag. 480.
- Le tremblement de terre de Constantinople. L'astronomie. Paris, XIII, pag. 427.
- Le tremblement de terre de Constantinople du 10 juillet 1894. Annales de géogr. Paris, tome IV, 1894—1895, pag. 151.
- Enderle J.** Über eine anthrakolithische Fauna von Balia Maaden in Kleinasien. Beitr. zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns und des Orients. Wien, Bd. XIII, 1901, S. 49. (Carbon, Permocarbon.)
- Eschenhagen M.** Erdmagnetismus und Erdbeben. Sitzungsab. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin, Jahrg. 1894, Bd. II, S. 1165. (Enthält Bemerkungen über Erdbeben von Konstantinopel.)

- Etheridge R.** Notes on the fossil plants from Kosloo. Quart. Journ. of the geol. soc. of London. London, vol. XXXIII, 1877, pag. 532. (Carbon.)
- Ewald.** Bericht über das Erdbeben von Chios. Monatsb. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin 1881, S. 802.
- Fischer P.** Diagnoses molluscorum in stratis fossiliferis insulae Rhodi jacentium. Journ. de Conchyl. Paris, sér. 3, tome XVII, vol. 25, 1877, pag. 78 et 222. (Neogen.)
- Fischer P.** avec la collaboration de MM. **Cotteau G., Manzoni A. et Tournouër R.** Paléontologie des terrains tertiaires de l'île de Rhodes. Mém. de la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome I, 1877—1881. Mém. Nr. II. (Neogen, Quartär.)
- Fischer Th.** Küstenveränderungen im Mittelmeergebiet. Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde. Berlin, Bd. 13, 1878, S. 151.
- Fitzner R.** Erdbebenbeobachtungen in Kleinasien. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Bd. 49, 1903, S. 130.
- Forschungen auf der Bithynischen Halbinsel. Rostock 1903. (Devon, Carbon, Trias, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Fliche.** Note sur les Bois fossiles de Mételin. Annales d. mines. Paris, sér. 9, tome XIII, 1898, pag. 293. (Neogen.)
- Forsyth-Major C. J.** Faune mammalogiche dell' isole di Kos e di Samos. Atti della soc. toscana di scienze natur., proc. verb. Pisa, vol. V, 1885—1887, pag. 272. (Neogen.)
- Sur un gisement d'ossements fossiles dans l'île de Samos, contemporains de l'âge de Pikermi. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 107, 1888, pag. 1178. (Neogen.)
- Considérations nouvelles sur la faune de vertébrés du miocène supérieur dans l'île de Samos. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 113, 1891, pag. 608. (Neogen.)
- Sur l'âge de la faune de Samos. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 113, 1891, pag. 708. (Neogen.)
- On the fossil remains of species of the family Giraffidae. Proc. of the zool. soc. of London. London 1891, pag. 315. (Neogen.)
- Le gisement ossifère de Mitylini; in: Samos, étude géol., paléont. et botanique par C. De Stefani, C. J. Forsyth-Major et W. Barbey. Lausanne, 1892, pag. 83. (Neogen, Eruptivgesteine.)
- Note upon Pliohyrax graecus (Gaudr.) from Samos. Geol. magaz. London, new series, decade IV, vol. VI, 1899, pag. 507. (Neogen.)
- The hyracoid Pliohyrax graecus (Gaudr.) from the upper miocene of Samos and Pikermi. Geol. magaz. London, new series, decade IV, vol. VI, 1899, pag. 547. (Neogen.)
- On the reported occurrence of the camel and Nilghai in the upper miocene of Samos. Geol. magaz. London, new series, decade IV, vol. VIII, 1901, pag. 354. (Neogen.)
- Foullon H. v.** Mineralogische und petrographische Notizen. Kapitel: Über Eruptivgesteine aus der Provinz Karassi in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. XXXVIII, 1888, S. 32. (Eruptivgesteine.)
- Über kristallinische Gesteine aus dem Baba Dagħ im nordöstlichen Karien in Kleinasien. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1890, S. 110. (Kristall. Schichtgesteine.)
- Über Gesteine und Minerale von der Insel Rhodus. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. C, Abt. I, 1891, S. 144. (Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)

- Fouqué F.** Contribution à l'étude des Feldspaths. Étude de quelques roches de Milo, du Péloponèse, de Mételin et de Santorin. Bull. de la soc. miner. de France. Paris, tome 17, 1894, pag. 315. (Eruptivgesteine.)
- Frech F.** Lethaea geognostica. Stuttgart, 1. Teil, Lethaea palaeozoica; Bd. II, 1. Lief. Cambrium, Silur, Devon, 1897—1902 (Devon Kleinasien S. 200, 234, 236, 239, 244, 245), ferner Bd. II, 2. Lief. Carbon, 1899 (Carbon Kleinasien S. 385, 392, Karte V), endlich Bd. II, 4. Lief. Die Dyas (Schluß). 1902. (Carbon und Permocarbon Kleinasien S. 660 und 693).
- Fritsch K. v.** Acht Tage in Kleinasien. Mitt. des Ver. für Erdkunde zu Halle a. S., 1882, S. 101. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Fuchs Th.** Miozänfossilien aus Lykien. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1885, S. 107. (Neogen.)
- Über einige Hieroglyphen und Fucoiden aus den paläozoischen Schichten von Hadjin in Kleinasien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXI, Abt. I, 1902, S. 327. (Silur.)
- Fucini A.** Fossili del calcare marnoso del bacino boratifero di Sultan-Tchaur. Atti della soc. toscana di scienze natur., proc. verb. Pisa, vol. IX, 1894—1896, pag. 163. (Neogen.)
- Futterer K.** in: Flottwell v. Aus dem Stromgebiet der Qyzy Irmağ (Halys). Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Ergänzungsband XXIV, 1894—1895, Heft Nr. 114. (Paläozoicum, Paläogen, Eruptivgesteine.)
- Gorecix H.** Sur la géologie des îles de Nisiros et de Cos. Bull. de la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome I, 1872—1873, pag. 365 (Neogen, Eruptivgesteine.)
- Sur l'état du volcan de Nisiros au mois de mars 1873. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 77, 1873, pag. 597. (Eruptivgesteine.)
- Sur la récente éruption de Nisyros. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 77, 1873, pag. 1039. (Eruptivgesteine.)
- Sur l'éruption boueuse de Nisyros. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 77, 1873, pag. 1474. (Eruptivgesteine.)
- L'île volcanique de Nisiros. L'Institut, journ. univ. d. sciences et d. soc. savantes en France et à l'étranger. Paris 1873, pag. 289, 299, 343. (Eruptivgesteine.)
- Une lettre de Cos ddt. 20. décembre 1873 communiquée par M. Delesse. Bull. de la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome II, 1873—1874, pag. 145. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Note sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macedoine. Bull. de la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome II, 1873—1874, pag. 393. (Kristall. Schichtgesteine, Mesozoicum, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Phénomènes volcaniques de Nisyros. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 78, 1874, pag. 444. (Mesozoicum, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Aperçu géologique sur l'île de Cos. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 78, 1874, pag. 565. (Kristall. Schichtgesteine, Mesozoicum, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Sur l'étude des Fumerolles de Nisyros et de quelques-uns des produits de l'éruption de 1873. Comptes rend. hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 78, 1874, pag. 1309. (Eruptivgesteine.)

- Gorceix H.** Terrains volcaniques de l'île de Cos. L'institut, journ. univ. d. sciences et d. soc. savantes en France et à l'étranger. Paris, 1874, pag. 78. (Mesozoicum, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Étude des fumarolles de Nisyros et de quelques-uns des produits des éruptions dont cette île a été le siège en 1872 et 1873. Annales de chimie et de physique. Paris, sér. 5, tome II, 1874, pag. 333. (Eruptivgesteine.)
- Aperçu géologique sur l'île de Cos. Annales scient. de l'école norm. supér. Paris, sér. 2, tome V, 1876, pag. 205. (Kristall. Schichtgesteine, Mesozoicum, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Gurlt A.** Steinbeil aus Schmirgelstein von Kosbunar (Smyrna) und Vorkommen des Schmirgelsteins im Orient und seine technische Verwendung. Verh. d. naturh. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalens. Bonn, Jahrg. 39, 1882, Sitzungs. S. 5.
- Die Bergwerksindustrie in Griechenland und im türkischen Reich. Berlin 1882.
- Hauer C. v.** Analysen von Eruptivgesteinen aus dem Orient. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1873, S. 218. (Eruptivgesteine.)
- Harveng J. de.** Notice sur le bassin houiller d'Héraclée (Turquie d'Asie). Rev. univers. des mines, de la métallurgie etc. Liège, 36. année, sér. 3, tome XX, 1892, 4. trimestre, pag. 34. (Carbon, Kreide als Trias angeführt.)
- Hauttecoeur H.** La principauté de Samos. Bull. de la soc. r. belge de géogr., Bruxelles, 25. année, 1901, pag. 4, 81 et 177. (Geol. Beschreibung bloß Reproduktion.)
- L'île de Karpathos. Bull. de la soc. r. belge de géogr. Bruxelles, 25. année, 1901, pag. 237. (Geol. Beschreibung bloß Reproduktion.)
- Hirschfeld G.** Über ein Erdbeben in Kleinasien. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1889, Bd. I, S. 275.
- Hochstetter F. v.** Die geologischen Verhältnisse des östlichen Teiles der europäischen Türkei. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, I. Teil, Bd. XX, 1870, S. 365; II. Teil, Bd. XXII, 1872, S. 331. (Im I. Teile Devon, Kreide, Neogen und Eruptivgesteine Kleinasiens berührt.)
- Asien. seine Zukunftsbahnen und seine Kohlenschätze. Wien 1876. (Carbon Kleinasiens S. 152.)
- Hoernes M.** Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. II. Bivalven. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. IV, 1870. (Darin auch pliocäne Formen von der Insel Rhodus angeführt.)
- Hoernes R.** Geologischer Bau der Insel Samothrake. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. XXXIII, 1874, S. 1. (In einer Fußnote wichtige Erwähnung des Neogens der Troas.)
- Süßwasserschichten unter den sarmatischen Ablagerungen am Marmarameere. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1875, S. 174. (Neogen.)
- Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. Süßwasserschichten unter den sarmatischen Ablagerungen am Marmarameere. Sitzungs. d. kais. Akad. der Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. LXXIV, Abt. I, 1876, S. 7. (Neogen.)
- Holtzer P.** Le bassin houiller d'Héraclée. Bull. de la soc. de l'industrie minérale. St. Étienne, sér. 3, tome X, 1896, pag. 773. (Carbon, Kreide, Eruptivgesteine.)
- Howorth H. H.** The absence of glacial phenomena in large parts of Western Asia and eastern Europe. Geol. magaz. London, new series, decade III, vol. IX, 1892, pag. 54.
- Jagnaux R.** Analyses d'émeris. Bull. de la soc. minér. de France. Paris, tome 7. 1884, pag. 160.

- Jones Rupert T.** On some devonian and silurian ostracoda from North-America, France and the Bosporus. Quart. journ. of the geol. soc. of London. London, vol. XLVI, 1890, pag. 534. (Devon.)
- Jüssen E.** Über pliocäne Korallen von der Insel Rhodus. Sitzungsab. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. XCIX, Abt. 1, 1890, S. 13. (Neogen.)
- Kammenberg K.** Kleinasien's Naturschätze, seine wichtigsten Tiere, Kulturpflanzen und Mineralschätze. Berlin. 1897.
- Kayser E.** Devon-Fossilien vom Bosporus und von der Nordküste des Marmarameeres. Beitr. zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns und d. Orients. Wien, Leipzig, Bd. XII, 1898, S. 27. (Devon.)
- Kellner W.** Türkischer Bergbau und dessen Produkte. Berg- und Hüttenmänn. Zeitung. Leipzig, Jahrg. 46, 1887, S. 37 und 52.
— Die Schmirgelminen in Kleinasien. Berg- und Hüttenmänn. Zeitung. Leipzig, Jahrg. 47, 1888, S. 456.
- Kenngott A.** Über Priceit, Colemanit und Pandemit. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1885, Bd. 1, S. 241.
- Kiepert H.** Veränderungen im Mündungsgebiete des Flusses Hermos in Kleinasien. Globus. Braunschweig, Bd. 51, 1887, S. 150.
— Die alten Ortslagen am Südfuße des Idagebirges. Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde. Berlin. Bd. 24, 1889, S. 290. (Enthält eine geol. Karte der Umgebung von Edremid.)
- Konstantinidis M.** Mines d'antimoine à Samos. Paris 1888.
- Lacroix A.** Sur l'existence de roches à leucite dans l'Asie Mineure et sur quelques roches à hypersthène du Caucase. Comptes rend. hebdomad. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 110, 1890, pag. 302. (Eruptivgesteine.)
— Sur les roches à leucite de Trébizonde (Asie Mineure). Bull. de la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome XIX, 1891, pag. 732. (Eruptivgesteine.)
— Les roches volcaniques à leucite de Trébizonde. Comptes rend. hebdomad. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 128, 1899, pag. 128. (Paläogen, Eruptivgesteine.)
- Lauay L. de.** Histoire géologique de Mételin et de Thasos. Rev. archéol. Paris, sér. 3, tome XI, 1888, pag. 242. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
— La géologie de l'île Mételin. Comptes rend. hebdomad. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 110, 1890, pag. 158. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
— Mission géologique dans les îles de Mételin, Thasos et Samothrake. Archives des missions scient. et litt. Paris, sér. 3, tome XVI, 1890. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
— Description géologique des îles de Mételin et de Thasos (Mer Egée). Nouv. archives des missions scient. et litt. Paris, tome I, 1891, pag. 127. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
— Observations sur les directions de plissements dans la mer Egée. Bull. de la soc. géol. de France. Paris, comptes-rend. somm. des séances, sér. 3, tome XX, 1892, pag. 66.
— Note sur la nécropole de Camiros dans l'île de Rhodes. Rev. archéol. Paris, 1895, II, pag. 182. (Geol. Übersicht nach Bukowski.)
— Sur la géologie des îles de Mételin, ou Lesbos et de Lemnos dans la mer Egée. Comptes rend. hebdomad. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 125, 1897, pag. 1045. (Neogen.)

- Launay L. de.** Études géologiques sur la mer Egée. La géologie des îles de Mételin (Lesbos), Lemnos et Thasos. Annales d. mines. Paris, sér. 9, tome XIII, 1898, pag. 157. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Leonhard R.** Geologische Skizze des galatischen Andesitgebietes nördlich von Angora. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Beilageband XVI, 1903, S. 99. (Trias?, Jura, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Lepsius R.** Geologie von Attika. Ein Beitrag zur Lehre vom Metamorphismus der Gesteine. Berlin 1893. (Auf S. 168—169 Beschreibung des Trachyts von Pergamon in Kleinasien.)
- Liebrich A.** Bauxit und Smirgel Zeitschr. für prakt. Geol. Berlin, Jahrg. 1895, S. 275.
- Limpricht M.** Die Strasse der Dardanellen. Inaug.-Dissert. Breslau 1892.
- Linck in: Kannenberg K.** Ein Forschungsritt durch das Stromgebiet des unteren Kizil Yrmak (Halys). Globus. Braunschweig, Bd. 65, Nr. 12, 1894, S. 185. (Kristall. Schichtgesteine, Kreide, Tertiär, Eruptivgesteine.)
- Luschan F. v.** Über seine Reisen in Kleinasien. Verh. d. Ges. für Erdkunde. Berlin, Bd. XV, 1888, S. 47. (Quartär.)
- Maass G.** Das Erdbeben von Konstantinopel 1894. Himmel u. Erde. Berlin, Bd. VII, 1895.
- Milch L.** Die Ergußgesteine des galatischen Andesitgebietes (nördlich von Angora). Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Beilageband XVI, 1903, S. 110. (Eruptivgesteine.)
- Mitzopoulos C.** Die Erdbeben in Griechenland und der Türkei im J. 1890. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Bd. 37, 1891, S. 51.
- Die Erdbeben in Griechenland und der Türkei im J. 1891. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Bd. 38, 1892, S. 265.
- Das Erdbeben von Aidin in Kleinasien am 19. August 1895. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Bd. 41, 1895, S. 266.
- Mojisovicz E.** Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes. Anhang: Über juvavische Cephalopoden aus der Bukowina und aus Kleinasien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CV, Abt. I, 1896, S. 39. (Trias.)
- Montessus de Ballore F. de.** Les régions Balkaniques et l'Anatolie séismique. Bull. du comité géol. St. Petersburg, tome XIX, 1900, pag. 31.
- Moureaux.** Sur le tremblement de terre de Constantinople. Comptes rend. hebdomadaires des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 119, 1894, pag. 251.
- Muck.** Über neuere Schürfungen auf Steinkohle an der Küste des Schwarzen Meeres in Kleinasien. Zeitschr. d. österr. Ing.- und Architekten-Ver. Wien. Jahrg. 53, 1901, S. 92. (Carbon, Kreide.)
- Myres J. E.** On the geology of the coastland of Caria. Rep. of the British Assoc. for the Advancement of Science, sixty-third meeting held at Nottingham in September, 1893. London 1894, pag. 746. (Kristall. Schichtgesteine, Kreide, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Nasse R.** Ein Ausflug nach Samos. Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde. Berlin, Bd. X, 1875, S. 222. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum?, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Naumann E.** Vom Goldenen Horn zu den Quellen des Euphrat. München und Leipzig 1893. (S. 367—375, Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Devon, Carbon, Trias, Jura, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Die Grundlinien Anatoliens und Centralasiens. Geogr. Zeitschr., hrsg. von A. Hettner. Leipzig, Jahrg. II, 1896, S. 7. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Carbon, Jura, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)

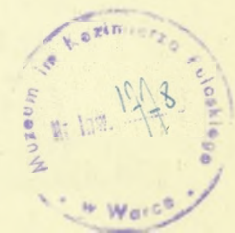
- Neumayr M.** Die Insel Kos. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1875, S. 170 (Kristall. Schichtgesteine, Kreide, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Über den geologischen Bau der Insel Kos und über die Gliederung der jung-tertiären Binnenablagerungen des Archipels. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 40, 1880, S. 213. (Kristall. Schichtgesteine, Mesozoicum, Kreide, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens. Virchows und Holzendorffs Samml. gemeinverst. wissensch. Vorträge. Berlin, 1882, Nr. 392. (Neogen, Quartär.)
- Über einige tertiäre Süßwasserschnecken aus dem Orient. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1883, Bd. II, S. 37. (Neogen.)
- Über Trias- und Kohlenkalkversteinerungen aus dem nordwestlichen Kleinasien. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXIV, 1887, S. 241. (Carbon, Perm?, Trias.)
- Oberhammer E.** Bemerkungen zur Route Diner—Afun Karahissar. Anhang zu W. v. Diest „Von Tilsit nach Angora“. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Ergänzungsband XXVII, 1899, Heft Nr. 125, S. 91. (Paläogen, Eruptivgesteine.)
- Reise in Westkleinasien (1897) in: R. Oberhammer und H. Zimmerer, Durch Syrien und Kleinasien. Berlin 1899, S. 371. (Kristall. Schichtgesteine, Paläogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Ornstein B.** Das Erdbeben von Vostizza nebst der griechisch-kleinasiatischen Erdbebenchronik d. J. 1887. Das Ausland. Stuttgart, Jahrg. 62, 1889, S. 281.
- Das Erdbeben auf Lesbos. Das Ausland. Stuttgart, Jahrg. 64, 1891, S. 409.
- Osborn H. F.** On Pliohyrax Kruppil Osborn, a fossil Hyracoid, from Samos. Lower Pliocene, in the Stuttgart Collection. A new type, and the first known tertiary Hyracoid. Proc. of the fourth intern. Congress of zool. Cambridge 1898, pag. 172. (Neogen.)
- P. D.** Kamennyj ugol w Anatolij (La houille de l'Anatolie). Gornozawodskij Listok. Kharkow 1888, pag. 229.
- Partsch J.** Geologie und Mythologie in Kleinasien. Philolog. Abh. Berlin 1888, S. 105.
- Paton W. R. and Myres J. L.** Researches in Karia. Geogr. Journ. London, vol. IX, 1897, pag. 38. (Kristall. Schichtgesteine, Eruptivgesteine.)
- Pauli F. W.** Die Insel Chios in geographischer, geologischer, ethnologischer und kommerzieller Hinsicht. Mitth. der geogr. Ges. in Hamburg 1883, Bd. für 1880 und 1881, S. 99.
- Pelissier de.** Sur le tremblement de terre de Chio. Comptes rend. hebdomad. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 92, 1881, pag. 956.
- Penecke K. A.** Das Sammelergebnis Dr. Franz Schaffers aus dem Oberdevon von Hadschin im Antitaurus. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. LIII, 1903, S. 141. (Devon.)
- Pergens E.** Pliocäne Bryozoën von Rhodos. Annalen d. k. k. naturh. Hofmus. Wien, Bd. II, 1887, S. 1. (Neogen.)
- Petau de Malette.** Quelques observations géogéniques sur le bassin de la mer noire, le Caucase et l'Arménie. Rev. univers. des mines, de la métallurgie etc. Liège, 35. année, sér. 3, tome XV, 1891, 3. trimestre, pag. 240.
- Petit-Bois G.** Aperçu géologique de la vallée de Kara-Sou (Asie Mineure) Annales de la soc. géol. de Belgique. Liège, tome II, 1875, pag. 183. (Kreide, Paläogen, Eruptivgesteine.)
- Philippson A.** Geologische und geographische Wahrnehmungen auf einer Orientreise. 5 Vorträge. Sitzungsab. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde.

- Bonn. Jahrg. 54. 1897, S. 4. (Kristall. Schichtgesteine, Devon, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Philippson A.** Die griechischen Inseln des Ägäischen Meeres. Verh. d. Ges. für Erdkunde. Berlin. Bd. XXIV, 1897, S. 264. (Auch Kleinasien berührt.)
- Bosphorus und Hellespont. Geogr. Zeitschr., hrsg. von A. Hettner. Leipzig, Jahrg. IV, 1898, S. 16. (Devon, Trias, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- La tectonique de l'Égée (Grèce. Mer Egée, Asie mineure occidentale). Annales de géogr. Paris, tome VII, 1898, pag. 112.
- Der Gebirgsbau der Ägäis und seine allgemeineren Beziehungen. Verh. d. VII. intern. Geogr.-Congresses in Berlin 1899, S. 181.
- Geologie der pergamenschen Landschaft. (Vorläufiger Bericht). Mitt. des k. archäolog. Instit. Athen, XXVII, 1902, S. 7. (Kristall. Schichtgesteine, Carbon, Permocarbon, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Nachträge zur Kenntnis der griechischen Inselwelt. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Bd. 48, 1902, S. 106. (Kristall. Schichtgesteine der Insel Nikaria.)
- Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1901 ausgeführte Forschungsreise im westlichen Kleinasien. Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin 1902, Halbband I, S. 68. (Kristall. Schichtgesteine, Carbon, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1902 ausgeführte Forschungsreise im westlichen Kleinasien. Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin 1903, Halbband I, S. 112. (Kristall. Schichtgesteine, Trias, Jura, Kreide, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Pompeckj J. F.** Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Berlin, Bd. 49, 1897, S. 713. (Jura.)
- Ralli G.** Le bassin houiller d'Héraclée. Annales de la soc. géol. de Belgique. Liège, tome XXIII, 1895—1896, pag. 151. (Carbon, Kreide, Eruptivgesteine.)
- Rath G. v.** Über ein von Herrn Dr. Muck eingesandtes neues wasserhaltiges Kalkborat „Pandermit“. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. Bonn. Jahrg. 34, 1877, S. 192.
- Über das Erdbeben von Chios vom 3. April 1881. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. Bonn. Jahrg. 39, 1882, S. 11.
- Über die Geologie der Umgebungen Smyrnas, namentlich des Berges Sipylos. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. Bonn. Jahrg. 39, 1882, S. 16 (Paläozoicum, Kreide?, Eruptivgesteine.)
- Durch Italien und Griechenland nach dem Heiligen Land. Reisebriefe. Heidelberg 1888. (Enthält auch geol. Bemerkungen über Kleinasien.)
- Raulin Y.** Description physique de l'île de Crète. Paris 1869.
- Rayet O.** Mémoire sur l'île de Kos. Archives des missions scient. et litt. Paris, sér. 3, tome III, 1876, pag. 37.
- Rendelmann, Oscar-Bey.** Le tremblement de terre de Constantinople (juillet 1894). Paris 1894.
- Rosival A.** Eruptivgesteine vom Bosphorus und von der kleinasiatischen Seite des Marmara-Meeres. Beitr. zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns und d. Orients. Wien. Leipzig, Bd. XII, 1898, S. 42. (Eruptivgesteine.)
- Rossi M. S. de.** Notizia sul terremoto di Chio e Smirne del 20. marzo 1388. Atti dell' acad. pontif. de' nuovi Lincei. Roma, anno XLV, 1892, pag. 46.
- Ruge W.** Beiträge zur Geographie von Kleinasien. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Bd. 38, 1892, S. 225. (Mesozoicum.)

- Sandberger F.** Lanistes fossil in Tertiärschichten bei Troja. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1884, Bd. I, S. 73. (Neogen.)
- Schaffer F.** Das Mäandertalbeben vom 20. Sept. 1899. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. Wien, Bd. XLIII, 1900, S. 221.
- Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CIX. Abt. I, 1900, S. 498. (Paläozoicum, Devon, Paläogen, Neogen, Quartär.)
 - Geologische Forschungsreisen im südöstlichen Anatolien und Nordsyrien. 6. Jahresh. d. Ges. zur Förder. d. naturh. Erforsch. des Orients. Wien 1900, S. 9.
 - Beiträge zur Kenntnis des Miozänbeckens von Cilicien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, I. Teil im Bd. LI, 1901, S. 41; II. Teil im Bd. LII, 1902, S. 1. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Devon, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
 - Zur Geotektonik des südöstlichen Anatolien. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, I. Teil im Bd. 47, 1901, S. 132; II. Teil im Bd. 48, 1902, S. 270. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Devon, Kreide, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
 - Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien und in Nordsyrien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CX, Abt. I, 1901, S. 5. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Mesozoicum, Paläogen, Neogen, Eruptivgesteine.)
 - Neue geologische Studien im südöstlichen Kleinasien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CX, Abt. I, 1901, S. 388. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Mesozoicum, Devon, Paläogen, Neogen.)
 - Dritte Forschungsreise nach dem südöstlichen Anatolien. 7. Jahresh. d. Ges. zur Förder. d. naturh. Erforsch. des Orients. Wien 1901, S. 6. (Kristall. Schichtgesteine, Devon, Neogen, Eruptivgesteine.)
 - Geographische Erläuterung zu: Eine marine Neogenfauna aus Cilicien von F. Toulou. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1902, S. 77. (Neogen.)
 - Geologische Forschungsreisen im südöstlichen Kleinasien. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. Wien, Bd. XLVI, 1903, S. 12 und 71. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Devon, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
 - Cilicia. Peterm. Mitt. aus Justus Perthes geogr. Anst. Gotha, Ergänzung-heft Nr. 141, 1903. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Silur, Devon, Karbon, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Scherzer C. v. Smyrna.** Wien 1873. (Enthält ein Kapitel über mineralische Produkte und eine Thermenkarte des vorderen Kleinasien.)
- Schlosser M.** Über neue Funde von *Leptodon graecus Gaudry* und die systematische Stellung dieses Säugetieres. Zool. Anz. Leipzig, Bd. XXII, 1899, S. 378 und 385. (Neogen.)
- Über neue Funde von *Leptodon graecus Gaudry* und die systematische Stellung dieses Säugetieres. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1900, Bd. I, S. 66 (Neogen.)
- Schmidt J. F.** Studien über Erdbeben. Leipzig 1879. (Berührt auch Kleinasien.)
- Schubert R. J.** Kreide- und Eocänfossilien von Ordu am Schwarzen Meere (Kleinasien). Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1901, S. 94. (Kreide, Paläogen.)
- Simmersbach B.** Das Steinkohlenbecken von Heraklea in Kleinasien. Zeitschr. für prakt. Geol. Berlin, Jahrg. 1903, S. 169.
- Simonelli V.** Appunti sulla costituzione geologica dell' isola di Candia. Atti della r. accad. dei Lincei. Roma, rendic., ser. 5, vol. III, 1894, 2. semestre,

- pag. 236. (Kristall. Schichtgesteine, Trias?, Kreide, Paläogen Eruptivgesteine.)
- Simonelli V.** Appunti sopra i terreni neogenici e quaternari dell' isola di Candia. Atti della r. accad. dei Lincei. Rendic. Roma, ser. 5, vol. III, 1894, 2. semestre, pag. 265. (Neogen, Quartär.)
- Candia. Ricordi di escursione. Parma 1896. (Kristall. Schichtgesteine, Kreide, Paläogen. Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Spratt T.** Remarks on the coal-bearing deposits near Erekli, the ancient Heraclea Pontica, Bithynia. The London, Edinburgh and Dublin philosoph. magaz. and journ. of science. London, ser. 5. vol. IV, 1877, pag. 74. (Carbon, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Remarks on the coal-bearing deposits near Erekli (the ancient Heraclea Pontica, Bithynia). Quart. journ. of the geol. soc. of London. London, vol. XXXIII, 1877, pag. 524. (Carbon, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Stache G.** Fusulinenkalk aus Oberkrain, Sumatra und Chios. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1876, S. 371. (Carbon.)
- Stefani C. de.** Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranée. Annales de la soc. géol. de Belgique. Bruxelles, tome XVIII, 1890—1891, pag. 201. (Neogen, Quartär.)
- Aperçu géologique de l'île de Samos. In: Samos. étude géol., paléont. et botanique par C. de Stefani, C. J. Forsyth-Major et W. Barbey. Lausanne 1892, pag. 69. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Aperçu géologique de l'île de Karpathos. In: Karpathos, étude géol., paléont. et botanique par C. de Stefani, C. J. Forsyth-Major et W. Barbey. Lausanne 1895, pag. 153. (Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär.)
- Stoeckel J. M.** Mineralproduktion Kleinasien. Österr. Monatsschr. für d. Orient Wien 1885, S. 138.
- Suess E.** Das Antlitz der Erde. Wien, Prag, Leipzig. Bd. I, 1885, in den Abschnitten: „Das Mittelmeer“, „Die Beziehungen der Alpen zu den asiatischen Gebirgen“ und „Die Continente“; Bd. II, 1888, in den Abschnitten: „Tertiäre Meere und junge Kalksteinbildungen“ und „Das Mittelmeer in der historischen Zeit“; Bd. III, 1. Hälfte, 1901, in dem Abschnitte: „Die Tauriden und die Dinariden“.
- Tehihatcheff P. de.** Asie Mineure. Paris, 4. partie, Géologie. vol. I, 1867; vol. II, 1869; vol. III, 1869 et Paléontologie par d'Archiac A., Fischer P. et Verneuil E. de, 1866—1869.
- Klein-Asien. Das Wissen der Gegenwart. Leipzig. Bd. LXIV, 1857. (Geologisches Kapitel S. 110.)
- Teller F.** Geologische Beobachtungen auf der Insel Chios. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 40, 1880, S. 340. (Kristall. Schichtgesteine, Paläozoicum, Carbon, Mesozoicum, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Terquem O.** Les Foraminifères et les Entomostracés-ostracodes du pliocène supérieur de l'île de Rhodes. Mém. de la soc. géol. de France Paris, sér. 3, tome I, 1877—1881; Mém. Nr. III. (Neogen.)
- Tietze E.** Beiträge zur Geologie von Lykien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, Bd. XXXV, 1885, S. 283. (Mesozoicum. Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Topley W.** Appendix to Mr. J. S. Diller's „Notes on the geology of the Troad“. Quart. journ. of the geol. soc. of London. London. vol. XXXIX, 1883, pag. 633

- Toula F.** Bericht über eine Anzahl von Säugetierresten, gesammelt bei Gelegenheit des Baues der Eisenbahn von Skutari nach Ismid im März 1873. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXVII, 1890, S. 112. (Neogen.)
- Bericht über seine Reise an der Südküste des Marmarameeres in Kleinasien und über das am Golf von Ismid entdeckte Auftreten von mediterranem Muschelkalk. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin, Bd. XLVII, 1895, S. 567. (Perm?, Trias, Kreide.)
 - Vorläufiger Bericht über seine mit Subvention des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht im Sommer 1895 ausgeführte Reise an den Bosphorus und an die Südküste des Marmarameeres. Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Jahrg. XXXIII, 1896, S. 3. (Trias.)
 - Über die Auffindung einer Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1896, Bd. I, S. 149. (Trias.)
 - Über die Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1896, Bd. II, S. 137. (Trias.)
 - Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid in Kleinasien. Beitr. zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns und d. Orients. Wien, Leipzig, Bd. X, 1896, S. 153. (Trias, Kreide.)
 - Geologienfahrten am Marmarameere. Schr. d. Ver. zur Verbr. naturw. Kenntn. Wien, Bd. 36, 1895—1896, S. 349.
 - Über *Protrachyceras anatolicum n. f.*, ein neues Triasfossil vom Golfe von Ismid. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1898, Bd. I, S. 26. (Trias.)
 - Eine geologische Reise nach Kleinasien (Bosphorus und Südküste des Marmarameeres). Beitr. zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns und des Orients. Wien, Leipzig, Bd. XII, 1898, S. 1. (Kristall. Schichtgesteine, Devon, Trias, Kreide, Paläogen, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
 - Eine geologische Reise nach Kleinasien. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Paläont. Stuttgart, Jahrg. 1899, Bd. I, S. 63. (Devon, Perm?, Quartär.)
 - Die geologische Geschichte des Schwarzen Meeres. Schr. d. Ver. zur Verbr. naturw. Kenntn. Wien, Bd. XLI, 1900—1901, S. 1.
 - Eine marine Neogenfauna aus Cilicien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. LI, 1901, S. 247. (Neogen.)
 - Über den Fundort der marinen Neogenfossilien aus Cilicien (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, II). Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1902, S. 290. (Neogen.)
- Tournouër R.** Coup d'oeil sur la faune des couches à Congéries et des couches à Paludines de l'Europe centrale et méridionale à l'occasion d'un récent travail de M. S. Brusina. Bull. de la soc. géol. de France. Paris, sér. 3, tome III, 1874—1875, pag. 291. (Berührt das Neogen der Insel Kos.)
- Diagnoses d'espèces nouvelles de coquilles d'eau douce, recueillies par M. Gorceix dans les terrains tertiaires supérieurs de l'île de Cos. Journ. de Conchyl. Paris, sér. 3, tome XV, vol. XXIII, 1875, pag. 76. (Neogen.)
 - Diagnose d'une coquille fossile des terrains tertiaires supérieurs d'eau douce de l'île de Cos. Journ. de Conchyl. Paris, sér. 3, tome XV, vol. XXIII, 1875, pag. 167. (Neogen.)
 - Étude sur les fossiles tertiaires de l'île de Cos, recueillis par M. Gorceix en 1873. Annales scient. de l'école norm. supér. Paris, sér. 2, tome V, 1876, pag. 445. (Neogen.)
- Tschernyschew Th.** Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. Mém. du comité géol. St. Petersburg, vol. XVI, 1902. (Auf S. 683—687 auch das Obercarbon und Permocarbon von Balia besprochen.)



- (Anonym). Terremoto di Costantinopoli (10. luglio 1894). Boll. mens. dell' osserv. centr. in Moncalieri. Torino, vol. XIV, pag. 132.
- (Anonym). Tremblements de terre en Turquie. La nature. Paris, vol. XXII, 2, pag. 158.
- Vinassa de Regny P.** Radiolari cretacei dell' isola di Karpathos. Mem. della r. accad. delle scienze dell' istit. di Bologna. Bologna, ser. 5, tomo IX, 1901—1902, pag. 497. (Kreide.)
- Vincenz F. v.** Reise nach den Steinkaskaden von Hierapolis (Kleinasien). Globus. Braunschweig, Bd. 77, 1900, S. 377. (Quartär.)
- Viola C.** Über den Albit von Lakous (Insel Kreta). Tschermaks Miner. und petrogr. Mitt. Wien, Bd. XV, 1895, S. 135.
- Virchow R.** Reise nach Troja. Verh. d. Berliner Ges. für Anthrop., Ethnol. und Urgeschichte. Berlin, Jahrg. 1879, Sitz. v. 21. Juni, S. 24 und Sitz. v. 12. Juli, S. 34. (Quartär.)
- Beiträge zur Landeskunde der Troas. Physik. Abh. d. kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1879, Abh. III. (Paläozoicum, Neogen, Quartär, Eruptivgesteine.)
- Die Küste der Troas. Zeitschr. für Ethnol. Berlin, Bd. XII, 1880, S. 40.
- W.** Der Minendistrikt von Karahissar in Kleinasien. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen. Wien, Jahrg. 32, 1884, S. 439.
- Washburn G.** The geology of the Bosphorus. Amer. journ. of science and arts. New Haven, ser. 3, vol. VI, 1873, pag. 186. (Devon, Eruptivgesteine.)
- Washington H. S.** The volcanoes of the Kula basin in Lydia. Inaug.-Dissert. New York 1894. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
- On the basalts of Kula. Amer. journ. of science. New Haven, ser. 3, vol. XLVII, 1894, pag. 114. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
- On igneous rocks from Smyrna and Pergamon. Amer. journ. of science. New Haven, ser. 4, vol. III, 1897, pag. 41. (Quartär, Eruptivgesteine.)
- The composition of Kulaite. Journ. of geol. Chicago, vol. VIII, 1900, pag. 610. (Eruptivgesteine.)
- Weismantel O.** Die Erdbeben des vorderen Kleinasien in geschichtlicher Zeit. Progr. d. k. Gymnasiums in Wiesbaden und Inaug.-Dissertation. Marburg 1891.
- Weiss E.** Über Bergbaubetrieb und Mineralvorkommnisse in der Türkei. Bern 1889.
- Weiss K. E.** Kurze Mitteilungen über Lagerstätten im westlichen Anatolien. Zeitschr. für prakt. Geol. Berlin, Jahrg. 1901, S. 249.
- Whitfield J. E.** Analyses of some natural Borates and Borosilicates. Amer. journ. of science. New Haven, ser. 3, vol. XXXIV, 1887, pag. 231.
- Wilkinson W. F.** Notes on the geology and mineral resources of Anatolia (Asia Minor). Quart. journ. of the geol. soc. of London. London, vol. LI, 1895, pag. 95. (Kristall. Schichtgesteine, Neogen, Eruptivgesteine.)
- Zeiller R.** Sur la flore des dépôts houillers d'Asie mineure et sur la présence dans cette flore du genre Phyllothea. Comptes rend. hebdomad. des séances de l'acad. des sciences. Paris, tome 120, 1895, pag. 1228. (Carbon.)
- Observations sur quelques fougères des dépôts houillers d'Asie mineure. Bull. de la soc. botan. de France. Paris, XLIV, 1897, pag. 195. (Carbon.)
- Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée (Asie mineure). Mém. de la soc. géol. de France. Paris, Mém. Nr. 21, tome VIII, fasc. IV, 1890 et tome IX, fasc. I, 1901. (Carbon.)
- Ziegler A.** Zur Geschichte des Meerschaums mit besonderer Berücksichtigung der Meerschaumgruben bei Eskishehir in Kleinasien. Dresden 1878.

