

2. Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien.

Von Herrn J. F. POMPECKJ in München.

Hierzu Tafel XXIX—XXXI.

Nicht in dem gleichen Maasse wie die Geschichte der Länder und Völker Klein-Asiens uns vertraut ist, sind unserer Zeit die Geschichte seines Bodens in der Reihe der geologischen Zeiten bekannt. Zwar besitzen wir in TCHIHATCHEFF's „Asie mineure“ ein Werk, welches uns in den grössten Zügen die geologische Geschichte Klein-Asiens — an wechselvollem Geschick jener der Völker gleichkommend — erschlossen hat, doch seither ist nur wenig geschehen, diesen grössten Zügen das für genauere Kenntniss und für vergleichende Studien nothwendige Detail hinzuzufügen, die Lücken auszufüllen, welche unsere geologische Kenntniss Klein-Asiens noch immer und wohl für lange noch zu einer unvollkommenen machen. Die vorliegenden Bemerkungen sollen dazu dienen, einen — wenn auch nur sehr geringen — Bruchtheil dieser Lücken zu füllen und einige Details zur Kenntniss der Paläontologie und Stratigraphie Klein-Asiens beizutragen.

Das meinen Bemerkungen zu Grunde liegende Material verschiedener Formationen wurde mir von Herrn Dr. EDMUND NAUMANN übergeben, welcher dasselbe zum grössten Theile auf seinen Reisen in Anatolien sammelte; ein kleinerer Theil des Materiales wurde von Herrn Dr. K. ESCHERICH von einer seiner Reisen mitgebracht. Beiden Herren spreche ich meinen besten Dank aus, besonders gilt derselbe Herrn Dr. NAUMANN, welchem ich ausserdem noch für viele werthvolle Mittheilungen und Hilfe herzlichst verbunden bin.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Dr. W. DAMES war ich in den Stand gesetzt, für einen Theil meiner vergleichenden Untersuchungen sehr werthvolles, bisher unpublicirtes Material aus Nord-Persien studiren zu können. Ich em-

pfinde es als angenehmste Pflicht, Herrn Professor DAMES für diese mir in vorzüglicher Weise förderliche Hilfe meinen allerwärmsten Dank sagen zu dürfen. Ebenso schulde ich herzlichsten Dank meinem verehrten Chef, Herrn Geheimrath von ZITTEL, dessen werthvoller Rath mir ebenso zu Theil wurde, wie mir seine reiche Bibliothek stets offen stand.

In manchen Fällen sind die Beschreibungen der Fossilien und die vergleichenden Bemerkungen über einzelne Arten länger ausgefallen, als das gemeinhin üblich ist. Wenn diese Länge einer Rechtfertigung bedarf, so führe ich als Grund dafür an, dass ich durch solche detaillirteren Besprechungen neben den Abbildungen des kostbaren und nur schwierig zu erlangenden Materiales meinen Fachgenossen einen besseren Dienst zu leisten glaube, als wenn ich nur kurze Diagnosen geben würde, die doch nur höchst selten eindeutig ausfallen können. Ferner will ich durch diese eingehenderen Beschreibungen Material liefern, die Richtigkeit meiner Bestimmungen und Folgerungen prüfen zu können.

I. Der Lias am Kessik-tash W. von Angora nebst Bemerkungen über die Verbreitung des Lias im ost-mediterranen Juragebiet.

Unsere Kenntniss der Betheiligung jurassischer Sedimente am geologischen Aufbau Klein-Asiens beschränkt sich auf die Angaben, welche wir P. DE TCHIHATCHEFF¹⁾ verdanken. Im Innern Klein-Asiens, in Galatien, fand TCHIHATCHEFF Jura in zwei grösseren Gebieten. Die Gegend im Westen und Südwesten von Angora, vom linken Ufer des Engüri-Su gegen Süden über Balyk-kojundji hinaus wird nach TCHIHATCHEFF von grauen, harten, bankigen Kalken, gelben, mergeligen Kalken, Mergeln und graulichen Kalksandsteinen jurassischen Alters zusammengesetzt. Im Nordosten von Angora fand TCHIHATCHEFF im Gebiete der weiteren Umgebung von Mudurlu, vom Abbas- und Boli-dagh im Norden bis nahe an den Sakaria-Fluss im Süden, die gleichen Gesteine desselben Alters weit verbreitet. Ammoniten, welche in der Gegend von Balyk-kojundji und im Gebiete von Mudurlu bei Nalukhan gefunden wurden, bestimmte D'ARCHIAC als dem Oxfordien angehörend.

D'ARCHIAC führte aus diesen Gebieten auf:

¹⁾ Asie mineure, description physique de cette contrée, Part. VI. Géologie, II, p. 1—26. Paléontologie (D'ARCHIAC), p. 83—86.

- Ammonites tortisulcatus* D'ORB.
 — *arduennensis* D'ORB.
 — *plicatilis* Sow.
 — *tatricus* PUSCH.

Unter diesen Ammoniten sind *Amm. (Peltoceras) arduennensis* D'ORB. und *Amm. (Perisphinctes) plicatilis* Sow. Typen des Oxfordien. *Amm. (Phylloceras) tortisulcatus* D'ORB. nach älterer Auffassung entspricht einer Gruppe von Arten, welche vom oberen Dogger bis in's Tithon verbreitet ist, und welche auch aus dem Oxfordien (z. B. Schwabens) bekannt ist. *Amm. (Phylloceras) tatricus* ist hier nicht identisch mit *Phyll. tatricum* PUSCH sp. aus dem unteren Dogger. Die Art ist hier vielmehr nach der von D'ARCHIAC vorgenommenen Identificirung mit *Amm. tatricus* D'ORB.¹⁾ von KOBSEL in der Krim mit *Phyll. Demidoffi* ROUSSEAU sp.²⁾ zu vereinigen, welches nach NEUMAYR³⁾ vermuthlich dem oberen Dogger oder unteren Malm angehört. Das Zusammenvorkommen der vier Ammoniten ergiebt auch für *Amm. tortisulcatus* D'ARCH. und *Phyll. Demidoffi* ROUSSEAU sp. die Altersbestimmung als Oxfordien.

Im Gebiete von Amasra am Schwarzen Meere sollte nach einem Berichte von SCHLEHAN⁴⁾ ebenfalls Jura vorkommen, und zwar „Grosser Oolith (?Bathoolith), Coralrag und weisser Jurakalk“. Die Namen der Fossilien, welche SCHLEHAN aufführt, liessen wohl die Ausbildung von Lias bis Malm annehmen; — SCHLEHAN nennt z. B. *Gryphaea cymbium* und *Diceras arietina*. Sehr auffallend wäre allerdings das Zusammenvorkommen gerade dieser beiden Arten, welche SCHLEHAN aus „weissem Jurakalk“ angeibt. Nach G. RALLI⁵⁾, welcher neuerdings das Gebiet von Amasra besuchte, soll SCHLEHAN's Jura sich als Kreide herausstellen. RALLI führt auf Grund von Bestimmungen, welche G. DEWALQUE vornahm, speciell das Vorkommen von *Neithea*- (*Vola*-) Arten an.

Es bleiben demnach vorläufig nur die Gebiete von Balykkojundji und Mudurlu, in welchen das Vorkommen von Jura

¹⁾ Paléontologie française, Terr. jur., I, p. 489, t. 180.

²⁾ Description des principaux fossiles de la Crimée in: A. DE DEMIDOFF, Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, II, p. 782, t. 1, f. 4.

³⁾ Die Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1871, p. 335.

⁴⁾ Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyrla-Asy an der Nordküste Klein-Asiens. Diese Zeitschrift, IV, 1852, p. 119—126.

⁵⁾ Le Bassin houiller d'Héraclée. Ann. soc. géol. Belg., XXIII, p. 254, 255.

sicher nachgewiesen ist, ferner nur das Oxfordien als einzige bisher sicher bekannte Jura-Stufe Klein-Asiens.

Durch die im Folgenden untersuchten Fossilien, welche dem Jura-Gebiete von Balyk-kojundji entstammen, wird nun zwar kein neues Gebiet von Jura-Ablagerungen in Klein-Asien erschlossen, die Versteinerungen werden aber dadurch von Bedeutung, dass sie das Vorkommen mehrerer Horizonte des bisher in Anatolien unbekanntem Lias mit Sicherheit bestimmen, — dass sie sichere Aufschlüsse über Facies-Verhältnisse des Lias in Klein-Asien ergeben — und dass ferner aus ihnen bemerkenswerthe Daten für die Verbreitung und Chorologie des Lias im Osten des mediterranen Jura-gebietes zu entnehmen sind.

Nachdem durch M. NEUMAYR¹⁾, G. VON BUKOWSKI²⁾, A. BITTNER³⁾, E. VON MOJSISOVICS⁴⁾ und F. TOULA⁵⁾ im Nordwesten Klein-Asiens das Vorkommen von Trias nachgewiesen wurde, trägt der Fund von Lias in Anatolien weiteres dazu bei, die Lücke zu füllen, welche nach den Darstellungen von ТЧИНАТЧЕВ in der Reihenfolge der Sedimentär-Formationen Klein-Asiens zwischen Carbon und Malm klaffte.

Der Fundort der Fossilien, ein Weinberg am Kessiktash, liegt nahe dem gleichnamigen Orte an der anatolischen Eisenbahn auf der linken Thalseite — hier dem Ostufer — des Engüri-Su. ca. 30 km westlich von Angora, etwa 4 km südlich von Istanos und 19 km nördlich von dem Orte Balyk-kojundji, in dessen Nähe ТЧИНАТЧЕВ Fossilien des Oxford fand.

Leider liegen mir keine geologischen Daten über den Fundort vor. Die Versteinerungen wurden von einem Bauern in dem Weinberge aufgelesen und Herrn Dr. K. ESCHERICH übergeben, welcher die Freundlichkeit hatte, dieselben dem Münchener Museum zu überweisen.

¹⁾ Ueber Trias- und Kohlenkalk-Versteinerungen aus dem nordwestlichen Klein-Asien. Anzeiger d. Wiener Akad., 1887, p. 242.

²⁾ Geologische Forschungen im westlichen Klein-Asien. Verhandl. k. k. geol. R.-A., Wien 1892, p. 138. — Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Balia Maaden im nordwestlichen Kleinasien. Sitz.-Ber. Wiener Akad., CI, (1), p. 214 ff.

³⁾ Triaspetrefacten von Balia in Kleinasien. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1891, p. 97. — Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Ibidem, 1892, p. 77. — Neue Brachiopoden und eine neue *Halobia* der Trias von Balia in Kleinasien. Ibidem, 1895, p. 249.

⁴⁾ Ueber juvavische Cephalopoden aus der Bukowina und aus Kleinasien. Sitz.-Ber. Wiener Akad., CV, (1), p. 39.

⁵⁾ Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid in Kleinasien. Beitr. z. Geologie u. Paläontologie Oesterreich-Ungarns u. d. Or., X, 1896, p. 153 ff.

Soweit man nach TCHIHATCHEFF, welcher das Gebiet von Kessik-tash nicht selbst besucht zu haben scheint, urtheilen darf, ist das Bergland auf dem rechten, nördlichen und nordwestlichen Ufer des Engüri-Su von eocänen Ablagerungen zusammengesetzt, während im Flussthale und auf der linken Seite des Flusses jungtertiäre Sedimente zu Tage treten. Auf diese folgen dann nach TCHIHATCHEFF's „Charte géologie de l'Asie mineure“ gegen Süden und Südosten hin die Gesteine des Malm., unter welchen — gemäss den mir vorliegenden Funden von Lias-Versteinerungen — an der linken Thalwand des Engüri-Su der Lias ausgebildet und aufgeschlossen sein muss.

Die Gesteine, in welchen die nachstehend beschriebenen Versteinerungen vorliegen, sind:

Braunrother, harter, dichter Kalk.

Braunrother, z. Th. graufleckiger, mergeliger Kalk und Kalkmergel. — Beide Gesteine erinnern sehr lebhaft an alpine Liasgesteine, wie sie z. B. bei Adneth gefunden werden, resp. an das Gestein des „Ammonitico rosso inferiore“ Ober-Italiens und der Apenninen.

Ein kleines Handstück rothbraunen Kalkes, voll von Stiel-, Arm- und Cirrengliedern eines *Pentacrinus*, stimmt mit Crinoideen-Kalken des Hierlatz und des Hinter-Schafberges der nordöstlichen Alpen überein.

Graugrüner, harter, dichter, feinsandiger Kalk; neben ziemlich zahlreich eingelagerten, sehr kleinen Quarzkörnchen enthält derselbe vereinzelt grössere, abgerollte Quarzkörner von kaum mehr als 2 mm Grösse und ziemlich viel Glaukonit. Unter dem Mikroskop beobachtet man zahlreiche Bruchstückchen von Molluskenschalen, zertrümmerte Reste von Radiolarien (Spumellarien), unbestimmbaren Spongien (Hexactinelliden) und ziemlich häufig Durchschnitte von Foraminiferen, deren Kammern z. Th. von Glaukonitkörnchen ausgefüllt sind. Daneben sind auch vereinzelt kleinere Stielglieder von Pentacriniten eingestreut.

I. Beschreibung der Fossilien.

Foraminifera.

In graugrünem, hartem, etwas sandigem Kalk beobachtete ich in Dünnschliffen mehrfach Querschnitte von kleinen Foraminiferen, welche den Gruppen der Textulariden und Rotaliden angehören. Genauere Bestimmungen waren nicht auszuführen.

Radiolaria.

Neben unbestimmbaren Resten von Radiolarien, welche mit den Foraminiferen zusammen in dem graugrünen, harten, feinsandigen Kalke vorkommen, liegen zierliche Formen, welche der Spumellarien-Gattung *Heliodiscus* H. angehören.

Crinoidea.

Pentacrinus MILLER.

Sehr zahlreich, in ca. 100 Exemplaren, liegen Stielstücke, ferner ein Stück mit Kelcharmen und ein anderes erfüllt von einem Haufwerk von losen Cirrengliedern vor, welche nach dem Bau der Stielglieder und der Petala auf den Articulationsflächen zu den Gruppen der subangularen und briariden Pentacriniten QUENSTEDT'S (= *Extracrinus* T. and T. AUSTIN, = heterocrine Pentacriniten O. FRAAS) gehören. Nach der Form der Stielglieder und wieder nach dem etwas verschiedenen Bau der Petala auf den Gelenkflächen lassen sich unter den vorliegenden Stücken zwei Arten unterscheiden, welche — unter einander verwandt — nahe Beziehungen zu den europäischen Arten des *Pentacrinus* (*Extracr.*) *subangularis* MILL. und *Briareus* MILL. aufweisen. Das kleine Handstück — braunrothen Kalkes —, ganz angefüllt mit Cirrengliedern der einen beider Arten, zeigt, wie die Anhäufung dieser Crinoideen-Reste am Kessik-tash zur Bildung von Crinoideen-Kalken führen konnte.

Pentacrinus (*Extracrinus*) *laevisutus* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 1—14, (15); Taf. XXXI, Fig. 1.

Die Mehrzahl der vorhandenen Crinoideen-Reste — ca. 70 Stücke — gehört der hier zuerst beschriebenen Art an. Stielstücke von 8—18 mm Dicke verschiedener Individuen und von verschiedensten Theilen des Stieles liegen vor.

Der Stiel ist in seinen unteren Partien eine Säule von kreisrundem bis schwach fünfseitigem, abgerundetem Querschnitt (Fig. 1—4, 8). Mit dem häufigeren Auftreten von Cirren senken sich die für die Aufnahme der Cirren bestimmten Rinnen tiefer und tiefer in die Interpetalräume ein (Fig. 6, 7, 10), wodurch nahe der Krone der Querschnitt des Stieles ein fünfstrahliger Stern mit stumpf gerundeten Radien wird (Fig. 11, 12). Die Stielglieder fügen sich meist zu einer ganz glatten Säule zusammen. Gewulstete Glieder wie in Fig. 3 und 6 sind seltener zu beobachten; meist betrifft die Wulstung nur die Cirren-tragen-

den Glieder (nodal joints — Wyville THOMSON) — Fig. 6 —, aber auch diese sind nicht durchgehends gewulstet.

Die den Stiel zusammensetzenden, durch Interpolirung sich vermehrenden Glieder sind von verschiedenster Grösse — Glieder von einer Höhe bis zu 8 mm kommen vor. Die verschiedenen Grössen der an die Aussenfläche des Stieles tretenden Glieder machen sich durch folgende Charaktere bemerkbar (in den Figuren 1—4 und 6 sind die Glieder gleicher Grössenordnung mit gleichen kleinen Ziffern 1, 2, 3, 4 bezeichnet worden):

1. Ringsum an der Aussenfläche zu verfolgende, stark biconcave Glieder, welche in den Interpetalräumen gegen oben und unten stark verbreitert sind (1).
2. Glieder, welche anfangs — zuerst biconvex — nur an den Petalräumen der vorigen Glieder in Gestalt linsenförmiger Figuren auftreten (Fig. 2 a; 2), welche dann durch fortschreitende Grössenzunahme sich ausdehnen, bis ihre an die Aussenfläche tretenden Theile in den Interpetalräumen zusammenstossen. Dadurch entstehen schliesslich biconcave Glieder, die ringsum an der Aussenfläche zu verfolgen sind, die aber im Gegensatz zu den erstgenannten Gliedern in den Petalräumen dicker sind als in den Interpetalräumen (Fig. 3; 2 unten und oben, Fig. 4 a; 2, Fig. 1 a; 2, Fig. 6; 2 unten und oben).
3. Glieder, welche in der Petalregion über und unter den Gliedern zweiter Grösse in Form kleinerer Linsen an die Aussenfläche des Stieles treten (Fig. 1 a; 3, Fig. 2 a; 3), welche dann durch weiteres Anwachsen ebenfalls ringsum an die Aussenfläche des Stieles treten (Fig. 4 a; 3 unten), wobei dann gleichzeitig die Glieder zweiter Grösse sich in der Interpetalregion verbreitern und mehr die Gestalt der Glieder erster Grösse annehmen (Fig. 4 a; 2 unten).
4. Sind die Glieder dritter Grösse soweit angewachsen, dass sie ringsum an der Bildung der Aussenfläche des Stieles theilnehmen, so treten neue Glieder vierter Grösse in der Petalregion der vorigen Glieder — zu zweien über und unter jedem Gliede — an die Aussenfläche des Stieles (Fig. 4 a; 4).

Wie Fig. 4 a zeigt, treten die Glieder der verschiedenen Grössen nicht gleichmässig — selbst nicht an so kurzen Stielstücken wie Figur 4 a — am Stiele auf. Es geht ferner aus Fig. 4 a hervor, dass die Glieder verschiedener Grösse nur verschiedene Wachstumsstadien gleicher Elemente des Stieles sind. Es soll damit aber nicht ausgedrückt werden,

Glieder zu gleicher Grösse anwachsen. Es bleiben die Dimensionen der Glieder vielmehr verschieden, und es erreichen nur die abwechselnden Glieder ungefähr gleiche Dimensionen, jedoch so, dass kein sehr tiefgreifender, scharf definirbarer Unterschied zwischen den Gliedern verschiedener Grössen zu bestimmen ist. Die kleineren und kleinsten, am wenigsten ausgebildeten, sternförmigen Glieder bleiben in gewissem Sinne Ausfüllungselemente zwischen den grösseren biconcaven Gliedern.

In der Nähe des Kelches sind gewöhnlich nur Glieder zweier bis dreier Grössen zu beobachten (Fig. 11, 12).

Das Fig. 14 abgebildete Stück zeigt in Folge von Verwitterung die verschiedenen Grössen der Glieder auch im Innern des Stieles in ausgezeichneter Weise — besser als diese Verhältnisse durch Anschleifen der Stücke klarzulegen waren. An die Aussenfläche des Stieles treten hier nur Glieder zweier Grössen — a und b —, zwischen diese schalten sich dünnere — c — ein, welche in den Interpetalregionen nur als dünne, breitschelförmige Plättchen ausgebildet sind und dort weit ab von der Aussenfläche endigen. Zwischen die Grössen a und c schalten sich zarte Glieder — hier vierter Grösse — ein, welche den sternförmigen inneren Trochiten QUENSTEDT's bei *Pentacrinus subangularis* entsprechend¹⁾ nur gerade die Petalregion des folgenden Gliedes bedecken. — QUENSTEDT constatirte dort Glieder von fünf Grössen, während an dem mir vorliegenden Materiale von *Pent. laevisutus* nur vier Grössenstadien der Stielglieder beobachtet werden konnten, was keineswegs ausschliesst, dass hier ebenfalls noch kleinere als die beobachteten Stadien von Stielgliedern vorkommen — und vorkommen müssen.

Die Nähte, in welchen die einzelnen Stielglieder an der Aussenfläche des Stieles zusammenstossen, sind glatt, nicht gezähnt oder gekerbt. Scheinbare Zähnelung dieser Nähte tritt ein, wenn durch Verwitterung der Aussenfläche die Glieder soweit hervortreten, dass die Kerbung der Petalumwallung sichtbar wird (Fig. 13, b). Nur in der Interpetalregion sind einzelne schwache Biegungen der Naht zu beobachten (aber bei weitem nicht die Zähnelung wie bei *Pent. subangularis*, siehe unten).

Die Gelenkflächen der Stielglieder zeigen fünf schmale, zu einem Stern vereinigte Petala von schlank keil- oder nagelförmiger Gestalt; gegen aussen sind die Petala stumpf abgerundet. Die Umwallung der Petala geht von dem den Centralcanal umgebenden Ringwalle aus. Die Petalrinne ist bei allen grösseren

¹⁾ F. A. QUENSTEDT, Echinodermen (Asteriden und Encriniden), p. 298, t. 101, f. 24—27.

Gliedern (bis zur dritten Grösse in Fig. 1—4) tief, gegen aussen am tiefsten. Wird, wie in Fig. 13, b. c und d, durch Verwitterung oder durch Anschleifen ein Verticalschnitt durch diesen äusseren Theil der Petalrinnen gelegt, so erscheint ein fast nur mit Gesteinsmasse erfüllter Canal, in welchem die Hauptmasse der die Stielglieder verbindenden Ligamentsubstanz das dort dünnere Gefüge des Kalkskelets der Stielglieder durchdrang; — QUENSTEDT¹⁾ gab Aehnliches für *Pent. subangularis* an. Deutlicher erscheint hier die Durchdringung der Stielglieder durch die Ligamentmasse, als man es bei recenten Individuen von Pentacrinen beobachten kann. Die Umwallung der Petalrinnen (Fig. 2b, 8b) ist schmal, hoch, von geraden, quer verlaufenden Wülstchen gekerbt, in deren Zwischenräume die Querwülstchen der Petalränder des darüber, resp. darunter liegenden nächsten Gliedes eingreifen. Nur bei den jüngeren und jüngsten, flachen, sternförmigen Gliedern (Fig. 4b, Fig. 10, letztere der vierten Grösse in Fig. 14 entsprechend) sind die Petalrinnen noch flach, die Umwallungen derselben noch niedrig. Ebenso sind die Petalrinnen und deren Umwallung bei den niedrigen, nahe dem Kelche liegenden Gliedern flacher (Fig. 11b).

Eine Abweichung in Bezug auf die Kerbung der Petalumwallung zeigt Fig. 1b (vergrössert in Fig. 1 auf Taf. XXXI); dort sind die Querwülstchen nicht einfach gerade, sondern unregelmässig gebogen, runzelig, zum Theil gegen aussen — oder innen — zweigespalten. Solche unregelmässige Ausbildung der Querwülstchen fand ich auf vier der vorliegenden Stielstücke. Da diese sonst in ihrem Bau ganz mit den übrigen Stielstücken von *Pent. laevisutus* übereinstimmen, möchte ich den unregelmässig verlaufenden Querwülstchen nicht mehr als die Bedeutung individueller Abnormität beimessen.

Die Interpetalräume der Gelenkflächen zeigen bei den Gliedern vorgeschrittenerer Grösse im Scheitel zwischen zwei Petala eine rundliche Vertiefung (Taf. XXXI, Fig. 1), von welcher je eine, rechts und links neben den benachbarten Petalumwallungen verlaufende Rinne ausstrahlt. Zwischen diesen Rinnen sind die Interpetalräume mehr oder weniger stark buckelförmig aufgetrieben (Fig. 1b, 2b, 4b). Die Interpetalräume der Gelenkflächen sind meistens glatt bis fein granulirt, nur selten ist bei dem vorliegenden Materiale eine etwas gröbere Tuberkulirung — wie in Fig. 4b und 10 — zu beobachten. Die Interpetalräume jüngerer und jüngster sich einschaltenden Glieder sind entweder noch gar nicht mit Kalkmasse erfüllt (der in Fig. 10 aufliegende,

¹⁾ Echinodermen, l. c., p. 297, t. 101, f. 14.

schmalstrahlige Stern) oder es schiebt sich vom Scheitel und den inneren Partien der Petalumwellungen ein mehr oder weniger fein granulirtes Kalkblättchen zwischen die Petala ein, welches den Buckel der Interpetalpartie des darunter liegenden älteren Gliedes in den gegen das Centrum des Stieles gekehrten Theilen bedeckt (Fig. 4b).

Cirren treten in den unteren Theilen des Stieles nur in grösseren Zwischenräumen auf; in der Nähe des Kelches folgen sie dichter auf einander, schliesslich (Fig. 11. 12) an jedem Gliede der in diesem Stieltheile ersten Grösse. Die Richtung und die Ansätze der Cirren in einer Reihe alterniren (Fig. 12). Fast ausschliesslich sind nur die Ansätze der Cirren, resp. deren Basal- und untersten Glieder erhalten. Fig. 8a und b zeigt ein Stielstück mit den Ansätzen von Cirren und deren Basalgliedern. Die stumpf keil- bis nagelförmigen Basalglieder der Cirren zwängen sich so in die Interpetalräume des die Cirren tragenden Gliedes (nodal joint) ein, dass der schmalere Theil gegen aussen und unten, der dickere gegen innen und oben gerichtet ist (Fig. 8b, 9, 12). Der obere Theil trägt eine buckelförmige, rundliche Aufwölbung, durch deren Mitte ein Porus zu dem Nährkanal des Cirrus führt. Das in Fig. 9 vergrössert dargestellte Basalglied zeigt auf seiner etwas verwitterten Oberfläche neben dem centralen Gefässcanal oder Porus noch vier rechts- und linksseitig liegende Grübchen, welche den Gelenkorganen der Cirrenglieder bei *Pent. (Extracr.) Briareus* QUENST.¹⁾ entsprechen. Die Ansatzstelle der Cirren ist eine verschiedene: sie heften sich in der oberen Partie eines Gliedes an (Fig. 8a, b), greifen tiefer in dasselbe hinab (Fig. 5) oder durchsetzen die ganze Höhe des Gliedes, indem sie dasselbe vertical spalten (Fig. 6, 9) und z. Th. noch in das darunter liegende Glied ein wenig eingreifen (Fig. 6, 12b). Fig. 5 und 7 zeigen interessante Cirrenbildungen: In Fig. 5 ist ein nur aus zwei deutlichen Gliedern zusammengesetzter (nicht ausgebildeter) Cirrus erhalten. Fig. 7 zeigt durch krankhaft unregelmässiges Wachsthum der Stielglieder bedingte Vertheilung der Cirren; in der Höhe des unteren sichtbaren Cirrus sind ringsum am Stiele nur drei Cirren ausgebildet, der Cirrus links in der mittleren Partie des Stückes ist der einzige in dieser Region auftretende. Es ist dieses Stück nicht etwa in Parallele zu stellen zu dem bei regelmässigem Wachsthum des Stieles abwechselnd nur drei und zwei Cirren tragenden recenten *Pent. alternicirrus* H. CARP.²⁾

¹⁾ Echinodermen, l. c., p. 279, t. 100, f. 8z.

²⁾ The Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, XI. H. CARPENTER, Report on the Crinoidea, p. 321, t. 27, f. 1—3.

Freie Cirrenglieder, welche zu *Pent. (Extracr.) laevisutus* gehören könnten, wurden nicht beobachtet.

Die untere Gelenkfläche der Cirren-tragenden Glieder war nicht zu beobachten, mithin war es nicht zu entscheiden, ob auch bei vorliegender Art die „nodal joints“ mit den darunter liegenden Gliedern durch Syzygialnath verbunden sind.

Hinzuzufügen ist es noch, dass wie bei *Pent. subangularis*, so auch bei der vorliegenden Art, alle beobachteten Cirren resp. deren Basalglieder und Rinnen am Stiele dem Kelche zugewendet und nicht, wie es bei den meisten Cirren der lebenden Arten der Fall ist, vom Kelche abgewendet sind.

Das in Figur 15 abgebildete Stück von Kelcharmen gehört nach Analogie mit *Pent. subangularis* MILL. var. *Hiemeri* QUENST. (KÖN.) und *colligata* QUENST. höchst wahrscheinlich zur vorliegenden Art. Die flacheren und breiteren Armglieder entsprechen dieser Art besser als dem *Pent. Briareus* MILL., in dessen Verwandtschaft die nachstehend beschriebene Form gehört. Fig. 15 zeigt Kelcharme, welche den Armen von *Pent. subangularis* var. *colligata* QUENST.¹⁾ von der zweiten Theilung an entsprechen.

Vergleichende Bemerkungen. *Pent. (Extracr.) laevisutus* n. sp. gehört nach dem ganzen Bau des Stieles (und der Kelcharme) in die Gruppe der Subangularen-Pentacriniten QUENSTEDT's und steht dem mittelliasischen *Pentacr. subangularis* MILL.²⁾ aus Schwaben und Franken sehr nahe. Unsere Art unterscheidet sich von jener:

1. Durch die Form der Petala. Diese sind bei *Pent. (Extracr.) subangularis* flacher, breiter (selbst auf den in nächster Nähe der Kelchbasis befindlichen Gliedern), die Seiten der Petala sind etwas stärker gebogen als bei unserer Art. Die Zahl der Querwülstchen auf der Petalumwallung ist bei *Pent. (Extracr.) laevisutus* eine grössere (20—24) als bei der gleichen Grösse der europäischen Art (14—20). Die Umwallung der Petala ist bei *Pent. subangularis* breiter, flacher.

2. Durch die viel geringere Tuberculirung der Interpetalräume bei unserer Art³⁾.

3. Durch die meist viel geringer gewölbte bis ganz ungewölbte Aussenseite der Stielglieder bei *Pent. (Extracr.) laevisutus*.

¹⁾ Echinodermen, l. c., t. 101, f. 35.

²⁾ Vergl. die eingehendsten Schilderungen dieser Form bei F. A. QUENSTEDT, l. c., p. 287 ff., t. 101, und A. GOLDFUSS, *Petrefacta Germaniae*, p. 171, t. 52, f. 1.

³⁾ Vergl. A. GOLDFUSS, l. c., t. 52, f. 1 m—p.

4. Durch die glatten, höchstens in der Interpetalregion wenig gewellten Nähte, in welchen die Glieder an der Aussenfläche des Stieles zusammenstossen. Bei *Pent. (Extracr.) subangularis* MILL. sind diese Nähte stets gezähnt und ihre nächste Umgebung gerunzelt¹⁾ — besonders stark in der Interpetalregion. Ich glaubte, die glatten Nähte bei unserer Art auf Abrollung und Verwitterung der lose gefundenen Stücke zurückführen zu sollen, doch die Nähte sind auch bei Stücken mit so gewölbten Gliedern wie in Fig. 3 — wo sie vor Abrollung geschützt sind — glatt, und sie bleiben andererseits auch bei *Pent. (Extracr.) subangularis* MILL. beim Abschleifen der Aussenseite des Stieles — in Folge der besonders groben Tuberkulirung der Interpetalräume — gezähnt. Die Nähte bleiben auch dann noch bei *P. subangularis* gezähnt, wenn die Stielglieder — wie es ganz vereinzelt vorkommt — eine vollkommen cylindrische Säule (wie in unserer Fig. 2a) bilden. Die glatt bleibenden Nähte halte ich für das wichtigste Characteristicum unserer Art.

5. Die Grössenunterschiede der den Stiel zusammensetzenden Glieder sind bei der vorliegenden Art grösser als bei *Pent. (Extracr.) subangularis* MILL.

Vorkommen: Nach anhaftenden Gesteinsresten kommen die meist in weissem Kalkspath erhaltenen Stielglieder und Armstücke in braunrothem und graufleckigem, mergeligem Kalk und Kalkmergel vor.

Pentacrinus (Extracrinus) goniogenos n. sp.

Taf. XXX, Fig. 16 — 22.

Neben *Pent. (Extracr.) laevisutus* liegt eine zweite Pentacrinitenart in weniger zahlreichen — ca. 25 — Stielstücken vor, welche sich bezüglich der Grössen- und Wachstumsverhältnisse eng an die voranstehend beschriebene Art anschliesst, welche sich aber durch die sich allmählich herausbildende Form der Stielglieder und durch die Petala der Gelenkflächen von *Pent. laevisutus* unterscheidet und sich als eine zur Gruppe der Briariden QUENSTEDT's gehörende Art erweist.

Der Stiel bildet in seinen unteren Partien eine Säule von kreisrundem Querschnitt. Durch buckelförmige, vertical gestellte Auftreibungen in den Petalregionen wird der Querschnitt mehr gegen den Kelch hin abgerundet fünfseitig (Fig. 16 a, b) bis scharf fünfseitig (Fig. 18 b). Die zuerst nur auf den grösseren Gliedern vorhandenen Buckel stellen sich — weiter gegen den

¹⁾ Diesen Verhältnissen bei *P. subangularis* am nächsten kommend sind die Abbildungen bei A. GOLDFUSS, Petref. Germ., t. 52, f. 1b—e.

Kelch hin — auch auf den zwischengeschalteten Gliedern geringerer Grösse ein, sie werden dabei länger und schärfer und führen allmählich zur Bildung von kantigen Zuschärfungen der Petalregionen des Stieles (Fig. 17—22). Gleichzeitig werden mit den sich tiefer und tiefer einsenkenden Rinnen der gegen den Kelch hin immer dichter aufeinander folgenden Cirren einspringende Kanten in den Interpetalregionen erzeugt (Fig. 19, 20), durch welche schliesslich (Fig. 22b) der Querschnitt des Stieles zu einem fünfstrahligen Stern mit zugeschärften Radien wird (vergl. den entsprechenden Querschnitt von *Pent. (Extracr.) laevisutus*, Fig. 11b).

Die Petala der Gelenkflächen sind sehr schmal, noch schmaler als bei *Pent. laevisutus*; ihr Bau entspricht sonst ganz dem bei der genannten Art. Die Interpetalräume der Gelenkflächen sind dicht und fein granuliert.

Ansätze und Lage der Cirren wie bei *Pent. (Extracr.) laevisutus*. Fig. 20a und 21 zeigen sehr gut das Alterniren der Cirrenrichtung in einer Cirrenreihe. In Fig. 17 ist die Cirrenrinne mit schräg gegen aussen und unten gerichteten Eindrücken der einzelnen Cirrenglieder versehen. Während in grösserer Entfernung vom Kelche zwischen je zwei aufeinander folgenden Cirren eine grössere Anzahl verschieden grosser Stielglieder liegt (Fig. 16a, 17, 20a), trägt nahe dem Kelche, wo nur Glieder zweier (an der Aussenfläche sichtbaren) Grössen den Stiel zusammensetzen, jedes grössere Glied Cirren (Fig. 21, 22a). Die Basalglieder der Cirren sind gegen unten und aussen hin nicht so stark verschmälert wie bei *Pent. (Extracr.) laevisutus*. Lose Cirrenglieder, welche nach der Analogie mit *Pent. (Extracr.) Briareus* MILL. der vorliegenden Art zuzuzählen sind, wurden in einem kleinen Stücke braurothen Crinoidenkalkes — mit schlecht erhaltenen Stiel- und Kelcharmgliedern — gefunden. Sie sind von schmal linsenförmigem bis rhombischem Querschnitt. Die mit ebendiesen Cirrengliedern zusammengefundenen Armglieder sind leider zu schlecht erhalten, um über dieselben etwas genaueres sagen zu können. Auffallend niedrig erscheinen diese Armglieder, während sonst die Armglieder der zur Gruppe der Briariden gehörenden Arten relativ hoch sind.

Vergleichende Bemerkungen. Nach dem Bau seiner Stielglieder gehört *Pent. (Extracr.) goniogenos* n. sp. in die Gruppe der Briariden QUENSTEDT'S. Leider hält es schwer, gerade für die uns vorliegenden Stielglieder passende Vergleichsobjecte zu finden, da bei dem Erhaltungszustande der englischen, französischen und schwäbischen Arten dieser Gruppe der Stiel durch die übergrosse Menge der langen Cirren meist bis zur Unkenntlichkeit verdeckt ist. Auch in der Literatur, in den Darstellungen bei J. S. MILLER, T. und T. AUSTIN, A. GOLDFUSS und

F. A. QUENSTEDT findet man keine eingehenden Daten über den Bau des Stieles der zu den Briariden gehörenden Arten. Nach dem mir vorliegenden Vergleichsmateriale fallen die oberliasischen Formen Schwabens *P. Briareus franconicus* QUENST. (= *Quenstedti* OPP.)¹⁾, *Briareus familiaris* QUENST.²⁾, *Briareus* E. QUENST.³⁾ für den Vergleich fort, da bei diesen die Stielglieder durch kantenartige Querverwulstung auf der Aussenseite ausgezeichnet sind und ausserdem die Ansatzstellen für die Cirren auffallend breit gezogen sein sollen⁴⁾. Auch die Art des oberen französischen Lias, *Pent. (Extracr.) Collenotti* P. DE LOR. sp.⁵⁾, ist nicht mit der vorliegenden Art in Verbindung zu bringen, da dort die Stielglieder mit quergestellten Knötchenreihen verziert und die Ansatzstellen der Cirren sehr breit und flach sind, und da dort — so weit der Stiel dieser Art bekannt ist — jedes an der Aussenfläche des Stieles sichtbare Glied (sämmtliche sind von gleicher Grösse) Cirren trägt.

Von der mittelliasischen Form Schwabens. *Pent. Briareus württembergicus* QUENST.⁶⁾, welche wohl sicher mit dem englischen *Pent. (Extracr.) Briareus* MILL. übereinstimmt, sind die Stielglieder leider unbekannt. Es bleibt schliesslich nur die letztere englische Art zum Vergleiche übrig. in deren allernächste Verwandtschaft die vorliegende gehört. Sowohl PARKINSON⁷⁾ als die AUSTIN'S⁸⁾, MILLER⁹⁾ und GOLDFUSS¹⁰⁾ erwähnen bezüglich der allmählichen Umgestaltung des Stieles von *P. Briareus* nichts, wenigstens sprechen sie nicht davon, dass der Stiel in seinen unteren Partien von kreisförmigem Querschnitt wäre. Nach einigen mir von Lyme regis vorliegenden, relativ günstig erhaltenen Stielen macht *P. Briareus* die ganz gleiche Umformung des Stieles durch, wie unsere Art vom Kessik-tash. nur sind die allmählich zu Längskanten sich ausbildenden Buckel schärfer abgesetzt, rechts und links von deutlichen Rinnen begleitet. Die Unterschiede zwischen unserer und der englischen Form beschränken

¹⁾ F. A. QUENSTEDT, Echinodermen (Asteriden und Encriniden), p. 276, t. 99, f. 175; t. 100, f. 1.

²⁾ l. c., p. 280, t. 100, f. 3.

³⁾ l. c., p. 278, t. 100, f. 8.

⁴⁾ F. A. QUENSTEDT, l. c., t. 99, f. 175 x; t. 100, f. 1 c x.

⁵⁾ P. DE LORIOU, Crinoïdes. Paléont. franç. Terr. jur., XI, 1, p. 386, t. 200, f. 1, 1 a.

⁶⁾ l. c., p. 274, t. 100, f. 2.

⁷⁾ Organic Remains of a former World, II, p. 248, t. 17, f. 15, 16; t. 18, f. 3.

⁸⁾ T. and T. AUSTIN, A Monograph on recent and fossil Crinoïdea. p. 101, t. 1, 12.

⁹⁾ A Natural History of the Crinoïdea, p. 56, t. 1, 2.

¹⁰⁾ Petref. Germ., p. 169, t. 51.

sich, wenn wir noch von der sehr viel geringeren Dicke und stärkeren Querwulstung an der Aussenfläche der Stiele bei letzterer Art absehen, auf die schmälere Petala mit tieferen Rinnen bei *Pent. goniogenos* und darauf, dass bei unserer Art die Basalglieder der Cirren sich auch in den unteren Partien des Stieles wesentlich tiefer in die Interpetalräume der „nodal joints“ einsenken, als das bei *Pentacr. Briareus* der Fall ist. GOLDFUSS¹⁾ z. B. und MILLER²⁾ zeichnen dort auffallend breite, niedrige und flache Ansatzstellen, während die Höhlungen für die Aufnahme der Cirren bei *Pent. goniogenos* selbst bei Stücken, die so weit vom Kelche entfernt liegen müssen, wie unsere Figuren 16, 17 und 20, schmal und tief sind (sie erscheinen in den genannten Figuren flacher, da sie z. Th. durch die Basal- und zweiten Glieder der Cirren ausgefüllt sind). Die wenig genauen Zeichnungen bei AUSTIN zeigen die Einsenkung der Basalglieder der Cirren in die Interpetalräume der oberen Stielglieder tiefer, als das an den mir vorliegenden Stücken des *Pent. (Extracr.) Briareus* von Lyme regis zu beobachten ist. (T. und T. AUSTIN machen dabei in richtiger Weise — gegenüber J. S. MILLER's Darstellung — auf das Alterniren der Cirrenrichtungen in einer Cirrenreihe aufmerksam.)

Die so geringfügigen Unterschiede zwischen dem Stielbau bei *Pent. (Extracr.) Briareus* MILL. und den vorliegenden Stücken vom Kessik-tash können die Abtrennung der letzteren als ungernehtfertigt erscheinen lassen, um so mehr vielleicht, als eben nur definirbare Stielglieder vorliegen. Zieht man jedoch die Erfahrungen H. CARPENTER's³⁾ bezüglich der Constanz der Merkmale an den Stielen und Stielgliedern recenter Pentacriniten in Betracht, so werden die oben angeführten Unterschiede es gestatten, *Pent. (Extracr.) goniogenos* als selbständige Art neben dem unterliasischen *Pent. (Extracr.) Briareus* MILL. aufzufassen, wobei ich die sehr nahen verwandtschaftlichen Beziehungen beider Formen keineswegs zu gering anschlage.

Vorkommen: Zusammen mit *Pent. (Extracr.) laevisutus* n. sp. in braunrothem, graufleckigem, mergeligem Kalk.

Pentacrinus sp. indet.

In dem Eingangs erwähnten graugrünen, harten, etwas sandigen Kalk fand ich mehrere Durchschnitte von Crinoideenstielen, welche unter dem Mikroskop die charakteristische Structur der Pentacriniten zeigen; nähere Bestimmung ist nicht möglich.

¹⁾ l. c., t. 51, f. 1d, i.

²⁾ l. c., t. 2, f. 15—17, 22.

³⁾ Report on the *Crinoidea*, l. c., p. 298, 299.

Einem Steinkerne von *Phylloceras Alontinum* GEMM. und mehreren Stielstücken der eben beschriebenen Pentacriniten sitzen kleine, rundliche, unregelmässig begrenzte Scheiben auf; welche in der Mitte stark verdickt sind und dort eine, von einem ringförmigen Walle umgebene, rundliche Vertiefung tragen (Taf. XXX, Fig. 12 a, 12 b). Es sind das kleine Scheiben, welche ganz mit der von QUENSTEDT¹⁾ aus den Zwischenkalken des Lias γ und δ Schwabens von Dürnbau abgebildeten übereinstimmen. QUENSTEDT nennt sie Crinoideenwurzeln und bringt dieselben mit seinem *Mespilocrinites amalthei* (= *Apiocrinites* = *Acrochordocrinus amalthei*) in Verbindung. Zweifelsohne sind auch die vorliegenden kleinen Scheiben Crinoideenreste, ob sie aber zu *Acrochordocrinus* zu stellen sind, ist nicht zu entscheiden. Die an und für sich belanglosen Stücke werden hier von Wichtigkeit, da sie das gleiche Alter der beschriebenen *Pentacrinus*-Arten und mehrerer Ammoniten beweisen.

Brachiopoda.

Terebratula KLEIN.

Terebratula sp. indet.

In einem kleinen Stücke von Crinoideenkalk, welches ganz aus Stiel-, Arm- und Cirrenglieder des *Pentacrinus* (*Extracrinus goniogenos*) zusammengesetzt ist, liegt der Abdruck und die schlecht erhaltene kleinere Schale einer unbestimmbaren Terebratulidenart.

Gastropoda.

Pleurotomaria DEFANCE.

Pleurotomaria cf. *amalthei* QUENST.

Taf. XXXI, Fig. 2.

Der abgebildete verwitterte Steinkern von $2\frac{1}{4}$ Umgängen dürfte am ehesten mit *Pleur. amalthei* QUENST.²⁾ aus dem mittleren Lias Schwabens zu vergleichen sein. Bemerkenswerth ist es, dass G. v. D. BORNE³⁾ aus dem oberen Lias von Tazeh-kend im Osten des Urmia-Sees (Asserbeidjan) eine ebenfalls mit *Pleur. amalthei* QUENST. zu vergleichende Form anführt.

Das Gestein des vorliegenden Stückes ist braunrother, mergeliger Kalk.

¹⁾ Der Jura, p. 198, t. 24, f. 34.

²⁾ Der Jura, p. 191, t. 23, f. 31; Die Gastropoden, p. 352, t. 198, f. 48—50.

³⁾ Der Jura am Ost-Ufer des Urmia-Sees, Diss., Halle 1891, p. 23.

Cephalopoda.**Tetrabranchiata.***Phylloceras* SUSS.Formenreihe des *Phylloceras heterophyllum* Sow. sp.*Phylloceras frondosum* REYNÈS sp.

Taf. XXIX, Fig. 9.

1868. *Ammonites frondosus* P. REYNÈS, Essai de Géol. et de Paléontol. Aveyronnaises, p. 98, t. 5, f. 1.
 1896. *Phylloceras frondosum* A. FUCINI, Faunula d. Lias medio d. Spezia¹⁾, p. 138, t. 2, f. 7.
 1896. — — A. FUCINI, Fauna d. Lias medio d. Mte. Calvi pr. Campiglia Marittima²⁾, p. 224, t. 24, f. 19.

Ein bis zum Ende gekammerter Steinkern von 48 mm Durchmesser liegt vor; derselbe ist durch Druck ein wenig deformirt und an einigen Stellen angewittert. In seinen Maassverhältnissen stimmt das Stück vollkommen mit einem mir vorliegenden Schwefelabguss des REYNÈS'schen Original exemplares (von Rivière, Aveyron) überein, welches von der citirten Abbildung durch flachere Flanken abweicht. Auch die Lobenlinie des vorliegenden Stückes stimmt ausgezeichnet mit der des REYNÈS'schen Originals überein: Der kurze Externlobus und der breitgespreizte erste Laterallobus sind bei beiden Stücken ganz gleich. Die Lobenzeichnung bei REYNÈS giebt diese Verhältnisse nicht correct wieder, darum ist nebenstehend ein Theil der Sutura von Neuem abgebildet worden.

MENEGHINI nennt einmal³⁾ *Phyll. frondosum* aus dem Calcare rosso ammonitico vom Mte. Faito, Apenninen, und ferner⁴⁾ aus dem Medolo; in beiden Fällen sind die Flanken etwas mehr gewölbt als bei REYNÈS' Original, der Querschnitt erscheint ovaler, während er bei der typischen Form des *Phyll. frondosum* REYNÈS sp. ganz flach elliptisch ist.

Das Gestein des vorliegenden Stückes ist ein braunrother, graugefleckter Kalk.

Textfigur 1.



Phylloceras frondosum
REYN. sp.
Vorderansicht
zu Taf. XXIX, Fig. 9.

Textfigur 2.



Phylloceras frondosum
REYN. sp.
Lobenlinie des
Taf. XXIX, Fig. 9
abgebildeten Stückes bis
zum zweiten Laterallobus bei 16 mm Windungshöhe.

¹⁾ Boll. d. Soc. Geol. Ital., XV, 2.

²⁾ Palaeontogr. Ital., II.

³⁾ Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique, p. 89, t. 18, f. 1.

⁴⁾ Fossiles du Medolo, p. 31, t. 4, f. 1.

Phylloceras Hébertinum REYNÈS sp.

Taf. XXIX, Fig. 10.

1868. *Ammonites Hébertinus* P. REYNÈS, Essai de Géol. et de Paléontol. Aveyronnaises, p. 94, t. 2, f. 3.
 1881. *Amn. (Phyll.) Hébertinus* J. MENECHINI, Fossiles du Medolo, p. 30, t. 3, f. 6.

Ein bis zum Ende gekammerter, auf der einen Seite ziemlich stark verwitterter Steinkern und ein Bruchstück zweier Windungen, ebenfalls Steinkern, sind mit der von REYNÈS creirten Art zu vereinigen.

Die Maassverhältnisse sind die folgenden:

Durchmesser . . .	47	mm	=	1	ca.	15	mm
Nabelweite . . .	4,9	"	=	0,10	—		
Höhe } der letzten {	27	"	=	0,57	8	"	
Breite } Windung {	21,8	"	=	0,46	6,5	"	

Die im Verlaufe eines Umganges um mehr als das zweieinhalbfache an Höhe und um mehr als das zweifache an Breite zunehmenden, sehr involuten Windungen lassen einen engen, tiefen Nabel offen. Der Querschnitt der Windungen ist nahezu eine Ellipse; die Flanken sind äusserst wenig abgeflacht, die grösste Dicke der Windungen liegt in der äusseren Hälfte der Windungshöhe. Die Abrundung der Flanken gegen die breite Aussenseite und gegen den Nabel hin ist ungefähr gleich; der Abfall des Nabels ist ein steiler.

Einschnürungen fehlen.

Die Lobenlinie zeichnet sich durch enge Sattelstämme wie durch dünn- und langgestielte Sattelblätter an den Hauptsätteln aus; die Lobenkörper sind ebenfalls eng. Der Aussenlobus ist schmal und im Verhältniss zum ersten Seitenlobus tief. Der Aussenast des ersten Seitenlobus ist wenig tiefer als der Aussenlobus; das Hauptende des Mittelastes reicht um ein beträchtliches Stück unter die Lobennormale, der kleinere Innenast reicht bis zur Lobennormale hinab. Der zweite Seitenlobus wird gerade noch von der Lobennormale geschnitten; die darauf bis zur Naht folgenden fünf Hilfsloben endigen ungefähr in der Lobennormale. Der Aussensattel endigt mit zwei grossen Endblättern. Der grosse erste Seitensattel läuft in zwei obere langgestielte Endblätter aus, unter denen rechts und links je ein weiteres grösseres Blatt sehr nahe an der Basis der oberen Blattstiele sich abzweigt; das äussere dieser Blätter inserirt etwas tiefer und ist etwas kürzer gestielt als das innere. Der zweite Lateralsattel endigt zweiblättrig, die ersten beiden Hilfssättel deutlich dreiblättrig, bei den folgenden Hilfssätteln überwiegt dann ein Endblatt. Die

Sattellenden — von dem grossen ersten Seitensattel an — liegen auf einer gegen den Nabel hin stark absteigenden flachen Curve. Die Loben der Innenseite sind nicht deutlich zu verfolgen.

Das Gestein ist braunrother, graufleckiger Kalk.

Vergleichende Bemerkungen. REYNÈS zeichnet¹⁾ bei *Phyll. Hébertinum* die Sättel sehr eng, die Lobenstämme breit. Ein mir von Bosc im Aveyron — einem der Fundorte, welche auch REYNÈS für *Phyll. Hébertinum* angiebt — vorliegendes Exemplar zeigt die Lobenlinie in der oben angegebenen Ausbildung. Dieses Exemplar von Bosc ist, ebenso wie das von REYNÈS abgebildete, bedeutend kleiner als die beschriebenen Stücke vom Kessik-tash; die Vorkommnisse beider Provenienzen stimmen aber in der Form, in den Maassverhältnissen und in der Lobenzeichnung so gut überein, dass ich kein Bedenken trage, die beiden kleinasiatischen Exemplare als der REYNÈS'schen Art angehörend zu betrachten.

Das von MENECHINI (l. c.) aus dem Medolo Ober-Italiens als *Phyll. Hébertinum* abgebildete Exemplar zeigt in den Maassverhältnissen gute Uebereinstimmung mit unseren Stücken vom Kessik-tash; abweichend erweist sich in der genannten Abbildung die Form des Windungsquerschnittes: oval mit der grössten Dicke in $\frac{1}{3}$ der Windungshöhe; der erste Hilfssattel endigt dort dreiblätterig, die zwei folgenden zweiblätterig. Umfangreiches Material von *Phyll. Hébertinum* aus dem Medolo von Gardano bei Brescia und von Val Trompia, welches mir vorliegt, zeigt neben Individuen, die in Form, Querschnitt der Windungen und Lobenlinie ganz mit den Stücken aus dem Aveyron und vom Kessik-tash übereinstimmen, Variationen bis zu solchen Formen, welche der Abbildung bei MENECHINI, Querschnitt oval, mit verjüngter Aussenseite, mehr entsprechen²⁾. Die überwiegende Mehrzahl der Stücke zeigt aber elliptischen Querschnitt mit breit gerundeter Aussenseite. In Bezug auf die Lobenlinie beobachtet man bei manchen der Stücke von Gardano, dass der erste Seitensattel dreiblätterig endigend scheinen kann, wenn nämlich das äussere Seitenblatt besonders kurz gestielt ist und etwas tiefer als gewöhnlich vom Sattelstamme abzweigt. Die Hilfssättel endigen bei manchen Exemplaren, wenn man die

¹⁾ l. c., t. 3, f. 3c.

²⁾ A. FUCINI, Faunula del Lias medio di Spezia, l. c., p. 135, identificirt diese letzteren Formen aus dem Medolo mit *Phyll. Menechini* GEMMELLARO. FUCINI's Abbildung entspricht auch dieser Art; es ist aber zu bemerken, dass *Phyll. Hébertinum* sicher im Medolo vorkommt; vergl. auch: G. BONARELLI, Fossili domeriani della Brianza. Rendic. d. r. Ist. d. sc. e lett. (2), XXVIII, 1895, p. 19

Lobelinie — wie es auch in REYNÈS Abbildung geschehen ist — nicht im richtigen Verhältniss zur Lobennormale betrachtet, in Folge des etwas höher stehenden und grösseren inneren Seitenblattes scheinbar zweiblättrig, während sie in der That trifid sind.

Das ebenfalls im Medolo vorkommende und dem Windungsquerschnitt nach den Typen des *Phyll. Hébertinum* von Aveyron und vom Kessik-tash sehr nahe stehende *Phyll. Calais* MENEGH.¹⁾ unterscheidet sich durch das Auftreten von Einschnürungen und dann auch durch die noch länger gestielten Sattelblätter; die zwei Seitenblätter des ersten Seitensattels sind besonders lang gestielt, so dass dieser Sattel fast tetraphyllisch erscheint.

Phyll. Wähneri GEMM.²⁾ aus dem mittleren Lias der Provinz Messina stimmt in der Form, namentlich in der des Windungsquerschnittes und in den Maassverhältnissen vollkommen mit *Phyll. Hébertinum* von Aveyron, aus dem Medolo und vom Kessik-tash überein. Die Lobelinie, welche in ihrem Gesamtcharakter ebenfalls gut zu unserer Art stimmt, zeigt die Abweichung, dass am Grunde der zwei Endblätter des Aussen- und ersten Seitensattels je ein etwas stärkeres Secundärblättchen differenzirt ist — eine Ausbildung, die, wenn auch nicht in so starkem Maasse, auch bei Exemplaren des *Phyll. Hébertinum* aus dem Medolo angedeutet ist. Sicher ist das sicilianische *Phyll. Wähneri* GEMM. unserer Art auf das allernächste verwandt, obwohl GEMMELLARO — allein nach REYNÈS' Abbildung urtheilend — die Verwandtschaft mit dieser französischen Form nicht so nahe findet, als mit der von MENEGHINI aus dem Medolo unter *Phyll. Hébertinum* beschriebenen und abgebildeten. Allerdings macht GEMMELLARO auch dieser letzteren Form gegenüber auf die Verschiedenheiten des Querschnittes aufmerksam. Wie ich oben nach Untersuchung zahlreicher Stücke des Medolo auseinandersetzte, entspricht die Abbildung MENEGHINI's nicht der Hauptmasse der als *Phyll. Hébertinum* REYN. sp. zu bezeichnenden Stücke des Medolo; die Hauptmasse derselben ist vielmehr übereinstimmend nach dem Typus von Aveyron geformt. Sollte sich die Differenz in der Lobelinie bei *Phyll. Wähneri* GEMM. nur als individuelle Abweichung erweisen — und das scheint der Fall zu sein —, so würde dasselbe mit *Phyll. Hébertinum* REYN. sp. zu identificiren sein. FUCINI³⁾ hält *Phyll. Wähneri* GEMM. wegen

¹⁾ Fossiles du Medolo, t. 3, f. 2 (und 1).

²⁾ G. GEMMELLARO, Sui fossili degli Strati a *Terebratula Aspasia* della contrada rocche rosse presso Galati (Prov. d. Messina) 1884, p. 8, t. 2, f. 13—17.

³⁾ A. FUCINI, Fauna del Lias medio del monte Calvi presso Campiglia Marittima. Palaeontographia Italica, II, 1896, p. 225 [23].

der Ausbildung der Lobenlinie von *Phyll. Hébertinum* REYN. sp. getrennt.

Phyll. Meneghini GEMM.¹⁾ aus dem mittleren Lias Siciliens und des Hinterschafberges in Ober-Oesterreich steht dem *Phyll. Hébertinum* nahe, unterscheidet sich aber durch mehr eiförmigen Querschnitt mit der grössten Windungsbreite in der Nabelnähe.

Das wahrscheinlich nahe verwandte *Phyll. ancylonotos* DE STEF.²⁾ von Resti und Sasso rosso in den nördlichen Apenninen ist zu unvollkommen bekannt, um über dessen Beziehungen zur vorliegenden Art sicher urtheilen zu können.

Aus dem mittleren Lias von Sn. Casciano bei Cetona (Toscana), ferner von Adneth, Kammerkehr, Fonsjoch liegen mir bisher unbeschriebene Formen vor, die dem *Phyll. Hébertinum* REYN. sp. sehr nahe stehen.

Formenreihe des *Phylloceras Capitanei* CATULLO.

Phylloceras Alontinum GEMMELLARO.

Taf. XXIX, Fig. 5—8.

1881. *Amm. (Phylloceras) Capitanei* J. MENEGHINI, Fossiles du Medolo, p. 33.
1884. *Phylloceras Alontinum* G. G. GEMMELLARO, Sui fossili degli strati a *Terebratula Aspasia* della contrada rocche rosse presso Galati (Prov. di Messina), p. 9, t. 1, f. 7; t. 2, f. 18—20.
1893. — *Capitanei* G. GEYER, Die mittelliasische Cephalopoden-Fauna des Hinter-Schafberges in Ober-Oesterreich, p. 35, t. 4, f. 1—6.
1895. — *Geyeri* G. BONARELLI, Fossili domeriani della Brianza, p. 8.

Zehn gekammerte Steinkerne bis zu 48 mm Durchmesser, welche z. Th. durch Verwitterung sehr stark gelitten haben, liegen vor. Soweit der Erhaltungszustand derselben Messungen vorzunehmen erlaubte, ergaben sich folgende Verhältnisse:

¹⁾ Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia (Sopra fossili della zona con *Terebratula Aspasia* MENEGH. della Provincia di Palermo e di Trapani), p. 102, t. 12, f. 23. — Sui fossili degli Strati a *Terebratula Aspasia* della contrada rocche rosse presso Galati (Prov. d. Messina), p. 8, t. 2, f. 13—17. — G. GEYER, Die mittelliasische Cephalopoden-Fauna des Hinter-Schafberges in Ober-Oesterreich. Abh. k. k. R.-A., XV, 4, p. 41, t. 5, f. 4—6.

²⁾ Lias inferiore ad Arieti dell Appennino settentrionale. Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat. in Pisa, VIII, 1, p. 42, t. 2, f. 15.

	I.	II.	III.
Durchmesser . . .	21,2mm = 1	26,2mm = 1	33,3mm = 1
Nabelweite . . .	3,5 „ = 0,16	3,4 „ = 0,13	4,8 „ = 0,14
Höhe } des letzten {	10,5 „ = 0,50	12,7 „ = 0,48	16,8 „ = 0,50
Breite } Umganges {	8,2 „ = 0,39	10 „ = 0,33	13 „ = 0,39
Zahl der Einschnürungen			
auf einem Umgange:	4	5	5
		IV.	V.
Durchmesser . . .	34 mm = 1	40,3 mm = 1	
Nabelweite . . .	4,5 „ = 0,13	5,4 „ = 0,13	
Höhe } des letzten {	16,6 „ = 0,49	20,4 „ = 0,51	
Breite } Umganges {	12,8 „ = 0,38	15,5 „ = 0,38	
Zahl der Einschnürungen			
auf einem Umgange:	5	6	

Die sehr involuten Windungen lassen einen verhältnissmässig weiten, tiefen Nabel offen. Die Windungen sind auf den Seiten kaum gewölbt, bei einzelnen Stücken abgeplattet, so dass die Flanken im Querschnitt fast parallel gerichtet sind; die Aussen-
seite ist breit, schwach gerundet. Das Nabelband steht vertical zur Windungsebene, der Abfall zum Nabel vollzieht sich plötzlich, in stumpfer, abgerundeter Kante (soweit diese Partie unverletzt zu beobachten ist). Ueber die Windungen setzen auf den Steinkernen 4—7, meistens 5 Einschnürungen von charakteristischem Verlauf in meistens regelmässigen Abständen. Die Einschnürungen sind in der Nabelnähe am tiefsten; sie steigen von der Naht senkrecht auf, beschreiben bei dem Uebergang auf die Flanken einen kurzen, kräftigen, gegen vorne offenen Bogen. Die Flanken werden in fast gerader Linie bei sehr energischer Vorwärtsneigung überschritten; ein Radius, welcher vom Windungscentrum über den Anfangstheil einer Einschnürung gezogen wird, liegt um etwa 60° gegen den Flankentheil dieser Einschnürung zurück. Etwas über der halben Flankenhöhe beobachtet man eine äusserst flache, gegen vorn schwach convexe Vorbiegung der Einschnürungen, welche weiter gegen aussen dann wieder gerade verlaufen. Beim Uebertreten auf die Aussenseite werden die Einschnürungen flacher, sie biegen sich dabei etwas mehr nach vorne und beschreiben auf der Aussenseite einen gegen vorne convexen parabolischen Bogen. Wie bei den meisten auf Phylloceraten-Steinkernen vorkommenden Einschnürungen bemerkt man auch hier, dass der Vorderrand der Einschnürung steiler ist als der Hinterrand.

Die Lobenlinie ist die vom Typus des *Phyll. Nilssoni* HÉBERT sp. Der Aussenlobus ist sehr kurz, er wird fast ganz von den gespreizten äusseren Seitenästen des rechten und linken

ersten Seitenlobus umgeben. Die Aeste des ersten Seitenlobus reichen ziemlich tief, die des zweiten Seitenlobus nur wenig unter die Lobennormale hinab; die Enden der Hilfsloben fallen fast genau auf die Lobennormale. Die Zahl der Hilfsloben scheint sechs zu sein. Der Aussensattel endigt zweiblättrig; der hohe erste Seitensattel dreiblättrig; der zweite Seitensattel zweiblättrig; von den schnell an Höhe abnehmenden Auxiliarsätteln endigen der erste und zweite zweiblättrig, die folgenden einblättrig.

Die Lobenlinie der Innenseite war nicht zu beobachten.

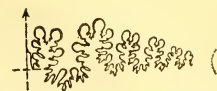
Das Gestein der vorliegenden Stücke ist braunrother, grau-fleckiger und grauer Kalk.

Vergleichende Bemerkungen. Die Identificirung der vorliegenden Stücke mit der Art des sicilianischen *Mittellias* kann auf den ersten Blick etwas gewagt erscheinen, namentlich wenn man die grössere von GEMMELLARO l. c., t. 1. f. 7, gegebene Abbildung betrachtet, welche keine Einschnürungen zeigt, obwohl die Lobenlinie sichtbar ist. Diese Abbildung führte GEYER¹⁾ zu der Angabe, dass *Phyll. Alontinum* GEMM. „selbst in grösseren Scheiben noch durch den Mangel an Einschnürungen“ (und radialen Schalenstreifen) gekennzeichnet sei. GEMMELLARO aber erwähnt in der Beschreibung des *Phyll. Alontinum*, dass, da die Oberfläche jenes Exemplares verletzt („alterata“) — also wohl verwittert — ist, Einschnürungen nicht zu sehen sind. Das kleinere sicilianische Exemplar²⁾ zeigt Einschnürungen und zwar nach dem Texte der Beschreibung 4—5, welche in ihrem Verlauf, in der besonders starken Vorwärtsneigung, mit denen der mir aus Klein-Asien vorliegenden Steinkerne übereinstimmen. Des weiteren stimmen die äussere Form, der Querschnitt, die den Charakter des *Phyll. Nilssoni* HEB. sp. tragende Lobenlinie ganz mit den vorliegenden Stücken überein. Gegenüber den mit unserer Form übereinstimmenden Maasszahlen für Höhe und Breite der letzten Windung weicht die Angabe der Nabelweite ab: dieselbe beträgt nach GEMMELLARO's Tabelle 0,19 des Durchmessers, nach der Messung an der Fig. 18 auf Taf. 2 (l. c.) ist sie 0,15 des Durchmessers, und das ist ein Werth, welcher mit den oben gegebenen Verhältnisszahlen der Nabelweiten der Exemplare vom Kessik-tash sehr gut übereinstimmt.

¹⁾ Die mittelliasische Cephalopoden-Fauna des Hinter-Schafberges in Ober-Oesterreich, p. 38.

²⁾ GEMMELLARO, l. c., t. 2. f. 18, 19.

Textfigur 3.



Phylloceras Alontinum
GEMM.

Lobenlinie des
Taf. XXIX, Fig. 5, ab-
gebildeten Exemplares
bei 16 mm Windungs-
höhe.

Phyll. Alontinum GEMM. gehört in die nächste Verwandtschaft von *Phyll. Capitanei* CAT. sp. und *Nilssoni* HÉBERT sp.

Für die Beurtheilung des *Phyll. Capitanei* ist die Darstellung bei CATULLO¹⁾ nicht maassgebend; MENEGHINI erkannte das Original CATULLO's von Entratico als durch ungeschicktes Präpariren stark verändert. Abbildung und Beschreibung bei MENEGHINI²⁾ ergeben — wenn wir auf diese als die ersten sicheren zurückgehen —, dass zwischen *Phyll. Capitanei* (CAT.) MENEGH. aus dem Calcare rosso ammonitico und unserem *Phyll. Alontinum* GEMM. Unterschiede bestehen: *Phyll. Capitanei* ist durchgängig engnabeliger, hochmündiger, die 6—9 Einschnürungen verlaufen nach MENEGHINI in schwacher, aber gleichmässiger Biegung über die Flanken, die Lobenenden des zweiten Laterallobus und der Auxiliarloben liegen (nach MENEGHINI) auf der Lobennormale (cf. oben). MENEGHINI bildet nur Exemplare ab, welche bedeutend grösser sind als die kleinasiatischen Stücke des *Phyll. Alontinum*, aber auch die dort angegebenen Maasse kleinerer Stücke zeigen die entsprechenden Unterschiede. — Aus dem ammonitico rosso liegen mir nur wenige und grössere Stücke des *Phyll. Capitanei* (CAT.) MENEGH. vor. Dieselben sind zwar schlank, hochmündig und engnabelig, sie zeigen aber nicht so steilen Abfall zum Nabel wie MENEGHINI l. c., t. 18, f. 5b, wo nach Vergleich mit f. 5a die Frontansicht übrigens nicht ganz die richtigen Nabelverhältnisse zeigen kann. Weiter geht aus diesen Stücken hervor, dass die gleichmässige Krümmung der Einschnürungen erst nach einer Grösse von mehr als 40 mm Durchmesser eintritt; die Furchen sind bei geringerer Grösse — soweit das an nur einem Exemplare zu beobachten war — auf den Flanken gestreckt wie bei *Phyll. Alontinum* GEMM. Bei *Phyll. Capitanei* soll nach MENEGHINI auch noch der dritte Hilfssattel (gemäss der hier angewendeten Zählweise) diphyllisch endigen, während die mir vorliegenden Stücke in Bezug auf die Lobenlinie ganz den oben geschilderten Verhältnissen des *Phyll. Alontinum* entsprechen, ebenso ist das Verhältniss der Lobennormale zu den Lobenspitzen das gleiche wie bei *Phyll. Alontinum*. Hieraus geht hervor, dass bis auf die Maassverhältnisse und die Biegung der Einschnürungen bei grösseren Exemplaren des *Phyll. Capitanei* (CAT.) MENEGH. enge Beziehungen zwischen dieser Art und unserem *Phyll. Alontinum* bestehen, Beziehungen, welche vermuthen lassen könnten, dass in den vorliegenden *Phyll. Alontinum* und in dem kleineren,

¹⁾ Append. al. Cat. d. Ammon. d. Alp. Venet. 1847, p. 5, t. 12, f. 4.

²⁾ Monogr. d. Foss. appart. au calc. rouge ammonit., p. 94, t. 18, f. 4—6.

VON GEMMELLARO beschriebenen Exemplare Jugendstadien des *Phyll. Capitanei* vorlägen.

Nun beschreibt MENEGHINI¹⁾ aber — unter Bezugnahme auf HAUER's *Amm. taticus*²⁾ — aus dem Medolo als *Phyll. Capitanei* eine niedermündigere, dickere Form, von welcher namentlich eines der Stücke durch grössere Breite und weiteren Nabel mit unserem *Phyll. Alontinum* GEMM. übereinstimmt. Im Münchener Museum liegen aus dem Medolo des Domero³⁾ und von Gardano zahlreiche Stücke eines *Phylloceras* aus der Reihe des *Phyll. Capitanei* vor, welche sowohl in kleineren Exemplaren (15–40 mm Durchmesser) in allen Punkten mit *Phyll. Alontinum* übereinstimmen, als auch bei grösseren Exemplaren ganz analoge Maassverhältnisse und gleichen Lobenbau zeigen und welche namentlich den für grössere Individuen des *Phyll. Capitanei* (CAT.) MENEGH. charakteristischen bogenförmigen Verlauf der Einschnürungen vermissen lassen, — Stücke, die darum ohne Bedenken mit *Phyll. Alontinum* GEMM. zu identificiren und von *Phyll. Capitanei* (CAT.) MENEGH. aus dem Ammonitico rosso zu trennen sind.

Die von GEYER⁴⁾ aus dem mittleren Lias des Hinter-Schafberges als *Phyll. Capitanei* beschriebene Form weicht durch bedeutendere Dicke, durch gewölbteren Querschnitt, grössere Nabelweite und den Verlauf der Einschnürungen von MENEGHINI's Typus des *Phyll. Capitanei* ab; BONARELLI⁵⁾ nennt sie darum *Phyll. Geyeri* n. sp. Ein Vergleich dieser Form mit *Phyll. Alontinum* GEMM. ergiebt, dass *Phyll. Capitanei* GEYER mit unserer Art identisch ist. Die von GEYER betonte Inconstanz bezüglich der Zahl der Einschnürungen namentlich auf jüngeren Exemplaren⁶⁾ ist ein auch bei unseren kleinasiatischen Stücken beobachteter Charakter. Die mit der Grösse wachsende Zahl der Einschnürungen stimmt sammt dem charakteristischen Verlauf derselben⁷⁾ ganz mit Verhältnissen bei den mir vorliegenden Exemplaren überein.

1) Monogr. d. Foss. appart. au calc. rouge ammonit. Appendice Foss. du Medolo, p. 33.

2) Ueber die Ammoniten aus dem sog. Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia, Prov. Brescia. Sitz.-Ber. Ak. d. Wiss. Wien, XLIV, p. 405.

3) Vergl. G. BONARELLI, Foss. domeriani della Brianza, p. 20 (nach MENEGHINI).

4) Die mittelliasische Cephalopodenfauna des Hinter-Schafberges, p. 35, t. 4, f. 1–6.

5) l. c., p. 8.

6) GEYER's Bemerkung — l. c., p. 37, unten —, dass die Einschnürungen sich bei seinem *Phyll. Capitanei* „in sehr verschiedenen Stadien einzustellen pflegen“, resp. „bei kleinen Kernen zu fehlen pflegen“, beruht wohl auf einem Irrthum.

7) GEYER, l. c., t. 4, f. 1 a, 3 a, 4 a.

Die Prüfung der Originale GEYER's im Münchener Museum ergibt nämlich, dass die Furchen nicht „in leichter, nach vorne concaver Krümmung“ über die Flanken gehen, wie GEYER (l. c., p. 36) schreibt, sondern dass der Verlauf derselben auf den Flanken der gleiche ist, wie er an den Exemplaren des *Phyll. Alontinum* aus Sicilien, dem Medolo, Klein-Asien etc. beobachtet wurde. Die Querschnitte Fig. 3 b und 4 b bei GEYER zeigen gewölbtere Flanken als die Originale. GEYER's Notiz über *Phyll. Alontinum* wurde bereits oben (p. 735) besprochen.

REYNÈS¹⁾ beschreibt aus der Zone des *Amalth. margaritatus* von Bosc und Tournemire als *Amm. Nilssoni* (auf der Tafelerklärung *Amm. Calypso*) eine kleine Form, welche vielleicht mit *Phyll. Alontinum* zu identificiren ist. Die wenigen Einschnürungen — 3 bis 4 — kommen bei gleich kleinen Exemplaren von *Phyll. Alontinum* aus dem Medolo auch vor, die Richtung der Einschnürungen ist übereinstimmend, ebenso die ganze Form bis auf die Nabelweite. Mir vorliegende gute Abgüsse nach anderen Originalen REYNÈS' zeigen, dass die Abbildungen dort recht ungenau sind. Vielleicht ist der enge Nabel jener kleinen Form auch nur ein Fehler der Abbildung.

Typische Formen des *Phyll. Nilssoni* HÉBERT sp.²⁾, wie mir solche aus dem oberen Lias von Milhaud vorliegen, sind enger und flacher genabelt, schlanker und hochmündiger als unser *Phyll. Alontinum*. Unter den von MENEGHINI³⁾ aus dem Calcare rosso ammonitico beschriebenen Exemplaren des *Phyll. Nilssoni* stimmt t. 18. f. 7 (von Cagliari) der äusseren Form nach ganz gut mit *Phyll. Alontinum*; aber die weitaus überwiegende Zahl der Stücke aus dem oberen Lias der Lombardei und der Apenninen ist wie die französischen *Nilssoni*-Formen schlanker, engnabeliger als *Phyll. Alontinum*, während der Verlauf der Einschnürungen namentlich bei kleineren Exemplaren ein ganz ähnlicher ist.

In Form, Windungsverhältnissen und Verlauf der Einschnürungen stimmt auch *Phyll. sp. ind. aff. Nilssoni* GEYER⁴⁾ mit *Phyll. Alontinum* überein; abweichend ist dort die Anordnung der Hilfsloben in einem zur Naht absteigenden Bogen.

Auch *Phyll. cylindricum* HERBICH⁵⁾ stimmt in der Nabelweite und im Querschnitt mit *Phyll. Alontinum* überein; einen

¹⁾ Essai de Géol. et de Paléontol. aveyronnaises, p. 92.

²⁾ Observations sur les calcaires à *Ter. diphyca* du Dauphiné etc. Bull. Soc. géol. de France. (2) XXIII, p. 526, f. 3.

³⁾ Monogr. des foss. d. calc. rouge ammon., p. 96, t. 18, f. 7—9.

⁴⁾ l. c., p. 38, t. 5, f. 1.

⁵⁾ Das Széklerland etc., p. 113, t. 20E, f. 2. Mittheil. a. d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anstalt, V, 2, 1878.

Unterschied repräsentirt dort die nur am Nabel sichtbare Furchenrosette, die übrigens dem echten *Phyll. cylindricum* Sow. sp. nicht eigen ist. Ferner dürfte auch *Phyll. sylvestre* HERBICH¹⁾ unserer Art nahe stehen.

Phylloceras sp. indet.

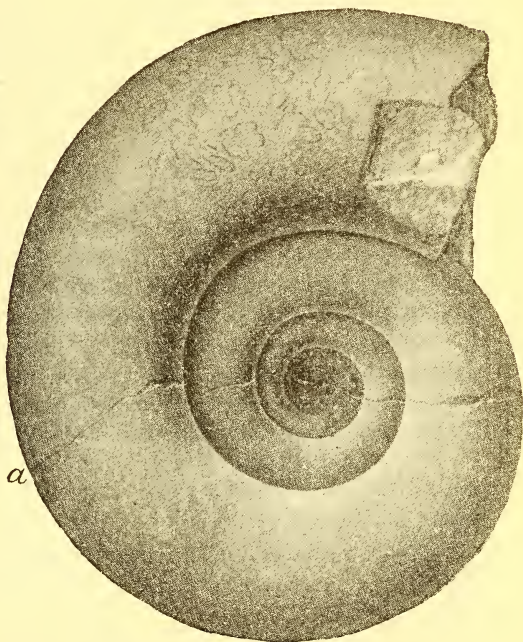
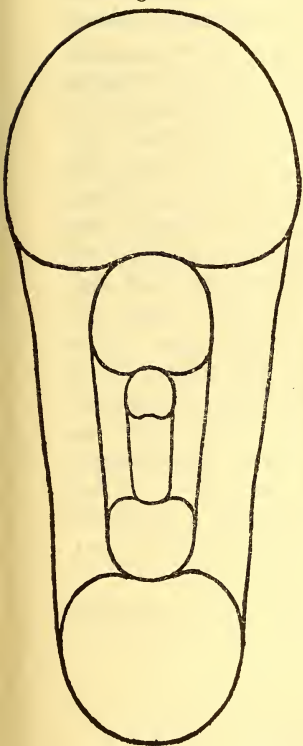
Mit dem unten beschriebenen *Arietites* cf. *rotator* REYN. sp. wurde ein Bruchstück eines flachen, engnabeligen *Phylloceras* gefunden, welches keinen Anhalt auch nur zu annähernder Artbestimmung gab.

Lytoceras SUESS.

Lytoceras sp. ex aff. *Lytoc. ampli* OPP. sp.

Textfigur 4 a.

Textfigur 4.



Lytoceras sp. ex aff. *Lytoc. ampli* OPP.
Steinkern, bis zum Ende gekammert, in $\frac{2}{3}$ d. nat. Gr. Seitenansicht.
Fig. 4a. Profil bei a. (Nat. Gr.)

¹⁾ l. c., p. 115, t. 20G, f. 1.

Ein bis zum Ende gekammerter Steinkern, an welchem $2\frac{1}{2}$ Umgänge erhalten sind — die innersten sind durch Verwitterung zerstört —, liegt vor. Die Windungen sind sehr evolut, nur ganz wenig umfassend, breiter als hoch, die grösste Breite liegt in der Nähe des Nabels. Das hohe, steile Nabelband geht in breiter, stumpfer Rundung in die relativ wenig gewölbten Flanken über, die breite Aussenseite ist stark gewölbt. Einzelne breite, flache Wülste sind schwach angedeutet.

Bei einem Durchmesser von ca. 129 mm beträgt die Nabelweite 40 pCt., die Höhe der letzten Windung ca. 34 pCt., ca. 36 pCt.; weiter zurück, wo die Wirkung der Verwitterung weniger merkbar ist, überwiegt die Breite der Windung gegen die Höhe derselben um ein bedeutenderes.

Die Loben sind vom Charakter der Fimbriaten, stark zerschlitzt, sie haben aber durch Verwitterung sehr gelitten; der Hauptseitenast des Internlobus greift weit auf das Nabelband über.

Vergleichende Bemerkungen. Die Form der Windungen, die Breite derselben, das steile, hohe Nabelband und der Charakter der Lobenlinie ergeben, dass die vorliegende Form verwandt ist mit dem durch noch bedeutendere Dicke und schnelleres Anwachsen unterschiedenen *Lytoc. amplum* OPP. sp. und zwar mit der von QUENSTEDT als *Amm. lineatus ferratus*¹⁾ abgebildeten Form aus dem unteren Dogger von Aalen in Württemberg. Das von VACEK beschriebene *Lytoc.* sp. von Cap San Vigilio²⁾ ist ebenfalls mit unserer Form verwandt, seine Windungen sind aber dicker und sollen auf dem Steinkerne Einschnürungen tragen, die bei vorliegendem Stücke nicht zu beobachten sind. *Lytoc. rubescens* (DUM.) VACEK³⁾ — ebenfalls von Cap San Vigilio — ist bei ähnlichem Querschnitt (steiles, hohes Nabelband) schlanker und hat Einschnürungen auf dem Steinkerne. Man darf das vorliegende Stück wohl als einer zwischen dem mittelliasischen *Lytoc. fimbriatum* Sow. sp. und der Gruppe des *Lytoc. amplum* OPP. sp. vermittelnden Form angehörend betrachten, welche der letzteren Gruppe bereits näher steht als der Art aus dem mittleren Lias.

Vorkommen: In hartem, graugrünem, etwas sandigem Kalke.

¹⁾ Die Ammoniten des Schwäbischen Jura, p. 476, t. 60, f. 1.

²⁾ Die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio, p. 8, t. 1, f. 6, 7.

³⁾ l. c., p. 7, t. 1, f. 5.

Arietites WAAGEN.*Arietites* cf. *rotator* REYNÈS sp.

Taf. XXIX, Fig. 1.

[1879. *Ammonites rotator* P. REYNÈS, Monogr. des Ammonites, t. 9, f. 1, 2 (8—9).]

Es liegt nur das abgebildete Stück einer flachen, weitnabeligen, sehr evoluten Scheibe in etwas verwittertem Steinkerne vor, von welcher drei Windungen etwa zur Hälfte erhalten sind. Die Windungen sind niedermündig (Höhe: Dicke der letzten Windung = 11 : 10,5 mm) mit flachen Flanken und breiter, wenig gewölbter Aussenseite. Der durch zwei correspondirende Rippen gelegte Querschnitt ist fast quadratisch mit kurz gerundeten Ecken. Die Flanken tragen dichtstehende hohe Rippen von wechselnder Stärke (17 Rippen auf $\frac{1}{2}$ Umgang bei 46 mm Durchmesser). Die Rippen sind mit wenigen Ausnahmen auf den Flanken gerade, mehr oder weniger stark rückläufig, sie sind beim Uebergang zur Aussenseite zu wulstigen Knoten verdickt, welche auf dem letzten Umgange gegen vorne obliteriren, während zugleich dort die Rippen dünner und schärfer werden. Am Vorderende der vorletzten erhaltenen Windung sind die Rippenknoten rundlich, nicht besonders stark. Einmal — beim Beginn der vorletzten Windung — ist Rippenspaltung (und zwar bereits nahe am Nabel) wie bei *Amm. rotiformis* v. HAUER¹⁾ zu beobachten. Auf der Aussenseite biegen sich die Rippen gegen vorne, sie werden dabei schnell undeutlicher und erreichen kaum die beiden flachen gerundeten Nebenkiele. Zwischen den Nebenkiele liegt in flachen schmalen Kiefurchen ein gerundeter Mediankiel. Derselbe ist breiter als die Kiefurchen und höher als die Nebenkiele.

Auf der vorletzten Windung (Taf. XXIX, Fig. 1 d) ist die Aussenseite etwas stärker gewölbt. Die Höhe der Windung übertrifft dort die Breite derselben um etwas mehr als bei dem letzten erhaltenen Umgange.

An der Lobenlinie ist der zweitheilige erste Seitenlobus bemerkenswerth; der kleinere zweite Seitenlobus ist ebenfalls zweitheilig. Vor der Naht liegt noch ein kleiner Hilfslobus. Charakteristisch ist der erste Seitensattel ausgebildet; er ist auffallend breit, fast so breit wie der Aussensattel, und zerfällt durch wenig tiefgehende Einschnitte in einen grösseren gegen innen und zwei kleinere gegen die Aussenseite gelegene Abschnitte.

Die Wohnkammer ist nicht erhalten.

¹⁾ Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Denkschr. d. k. Akademie Wien. Math.-Naturw. Cl., XI, 1856, p. 13, t. 2, f. 7.

Vergleichende Bemerkungen. Die rückläufigen, gegen aussen geknoteten Rippen stellen die vorliegende Form in die Verwandtschaft des *Arietites rotiformis* Sow. sp. ¹⁾). WÄHNER ²⁾) bildet als *Arietites rotiformis* ein grosses Exemplar aus dem alpinen Arietenkalk von Enzesfeld ab, welchem unser Stück durch die dichtere Berippung besonders nahestehend erscheint, während es von dem weitrrippigeren Typus SOWERBY's und noch mehr von den gewöhnlich als *Arietites rotiformis* aus den schwäbischen Arietenkalken bezeichneten, noch weniger dicht gerippten Formen abweicht. Bei *Arietites rotiformis* ist ferner die Knotung der Rippen stärker, die Knoten sind höher, spitziger. Die Lobenlinie zeigt in Bezug auf die Zweitheilung des ersten Seitenlobus den auch bei *Arietites rotiformis* ausgeprägten Charakter, während der auffallend breite erste Seitensattel einen markanten Unterschied gegenüber dem schlanken, hohen Sattel bei *Arietites rotiformis* repräsentirt.

Unter den von REYNÈS l. c. als *Ammonites rotator* abgebildeten Stücken sind es besonders Fig. 1 und 2 auf Taf. 9, welche bis auf die stärkeren Knoten in Form und Berippung gut mit unserem Stücke übereinstimmen. Weniger gut stimmt die von REYNÈS in Fig. 9 gegebene Lobenzeichnung: Der erste Seitensattel ist dort — wie bei *Arietites rotiformis* Sow. — schmal, hoch, deutlich und gleichmässig dreitheilig endigend. — hier bei unserer Form breit und ungleichmässig dreitheilig. Das Verhältniss des Seitensattels bei beiden Formen bestimmt mich, das vorliegende Stück nur vergleichend neben REYNÈS' Art zu stellen.

Unter Bezugnahme auf REYNÈS l. c. t. 9, f. 1 u. 2 beschreibt WÄHNER ³⁾) aus dem Arietenkalk von Rohrbach mehrere Stücke als *Arietites rotiformis* Sow. var. *rotator*, welche der vorliegenden Form aus Klein-Asien nahe stehen, sich von dieser aber ebenso wie von den citirten Abbildungen bei REYNÈS durch die erheblichere Dicke der Windungen unterscheiden. Von unserem *Arietites* cf. *rotator* unterscheiden sie sich ferner noch durch die stärkere Knotung der Rippen, durch etwas weiter stehende Rippen (15 statt 17 auf einem halben Umgange bei gleichem Durchmesser). Der schiefliegende, schmale, erste Seitenlobus ist zweispitzig, der hohe, erste Seitensattel ist undeutlich zweitheilig,

¹⁾ Siehe die Wiedergabe von SOWERBY's Original des *Arietites rotiformis* bei WRIGHT, Lias Ammonites, t. 5, f. 1—3.

²⁾ Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen, VI. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns etc., 1894, VIII, t. 19 (49), f. 1.

³⁾ l. c., VII. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns etc., 1894, IX, p. 10 (221), t. 2 (53), f. 1, 2.

aber schmal; zwei kleine Hilfsloben sind an der gegen die Naht aufsteigenden Lobenlinie zu beobachten. Nach WÄHNER liegen die Suturen bei dieser Form sehr weit von einander entfernt, während sie bei unserem *Arietites* cf. *rotator* in normaler, bei den Arieten gewöhnlicher Entfernung stehen.

Vorkommen: Das Stück liegt in rothbraunem, mergelig verwitterndem, dichtem Kalk.

Arietites cf. *latisulcatus* QUENST. sp.

Taf. XXIX, Fig. 3.

Ein kurzes Bruchstück einer Wohnkammer — Steinkern — ist vorhanden. Dasselbe gehört einem sehr langsam anwachsenden, weitnabeligen Arieten an. Die Windung ist niedriger als breit, von gerundet vierseitigem Querschnitt. Ueber die Flanken verlaufen gerade, hohe Rippen, deren Abstände etwas mehr als die dreifache Rippenbreite messen. Nahe der Aussenseite biegen sich die Rippen gegen vorne und erreichen sehr abgeschwächt zwei deutliche, aber niedere Nebenkiele. Zwischen diesen erhebt sich aus breiten, wenig tiefen Kielfurchen ein ziemlich scharfer Mediankiel, der etwas über die Nebenkiele emporragt.

Vergleichende Bemerkungen. Das langsame Wachsen der Windung, die weitstehenden Rippen und die Sculptur der Aussenseite lassen die vorliegende Form als in die Gruppe des *Arietites latisulcatus* QUENST. sp.¹⁾ gehörend erkennen; es ist besonders die von QUENSTEDT als *diplosella*²⁾ unterschiedene Varietät aus dem Arietenkalk von Jettenburg bei Tübingen, welcher unser Stück nahe zu stellen ist; abweichend ist die grössere Dicke unseres Bruchstückes.

Vorkommen: Wie bei *Arietites* cf. *rotator* REYNÈS sp.

Arietites sp.

Taf. XXIX, Fig. 2.

Nur das abgebildete, durch Verwitterung mehrfach verletzte Stück liegt vor.

Durchmesser . . .	22,5 mm
Nabelweite . . .	11 "
Höhe } der letzten {	6,2 "
Dicke } Windung {	7 "

Der Ammonit ist flach scheibenförmig, weitnabelig, sehr evolut. Die Windungen sind breiter als hoch, mit flachen Flanken

¹⁾ Ammoniten des schwäbischen Jura, p. 85.

²⁾ l. c., p. 90, t. 12, f. 6.

und breit gerundeter Aussenseite. Ueber die Flanken verlaufen zum grössten Theile in radialer Richtung, z. Th. etwas gegen hinten geneigte, scharfe, dichtstehende Rippen (32 auf dem letzten Umgang), welche grossentheils gerade, z. Th. auch schwach sichelförmig gebogen sind. Auf die Aussenseite setzen die Rippen nur ganz undeutlich hinüber, ohne dass Knotenbildung den Uebertritt auf die Aussenseite auszeichnet. Der gerundete Medianskiel tritt wenig hervor, die Kiefurchen sind sehr undeutlich. Die Lobenlinie ist nicht sicher zu verfolgen.

Es ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob das vorliegende Stück etwa inneren Windungen des *Arietites* cf. *rotator* entspricht; die feineren, weniger stark rückläufigen Rippen und das Fehlen der Knoten scheint dagegen zu sprechen; die Berippung ist erheblich feiner und dichter als bei *Amm. rotator* REYNÈS und namentlich dichter und feiner als bei dem (auch bedeutend dickeren) jugendlichen Exemplare von *Arietites rotiformis* Sow. var. *rotator* WÄHNER (l. c., Fig. 2). Die mehr strickförmigen Windungen, die schwächere Kielung, und das Fehlen der Knoten auf den Rippen erinnert auch etwas an *Arietites spiratissimus* QUENST. sp.

Vorkommen: *Arietites* sp. liegt in rothbraunem, rauhem, dichtem Kalk, der kleine Partien von Brauneisenstein enthält.

Aegoceras WAAGEN (ZITTEL.)

Platypleuroceras HYATT.

Aegoceras sp. ex aff. *brevispinae* Sow sp.

Taf. XXIX, Fig. 4.

Ein etwas verzerrter Steinkern mit ganz kurzem Ansatz von Wohnkammer liegt vor. Zwei Windungen sind erhalten, die inneren Windungen sind zerstört.

Die Umgänge sind flach, weitnabelig; etwas weniger als ein Viertel der Windungshöhe wird von dem je folgenden Umgange bedeckt.

Die Windungen sind niedrig, kaum höher als breit, mit flachen Flanken und stark gewölbter Aussenseite. Gerade Faltenrippen, welche theils radial, theils ein wenig nach vorne gerichtet sind, verzieren die Flanken. Sie endigen nahe dem Uebergang zur Aussenseite in deutlichen Knoten, von denen ein Theil längs gestellt erscheint. Auf dem letzten Umgang sind bei ca. 28 mm Durchmesser 28 Rippen zu zählen. Die Aussenseite ist ganz glatt, ohne jede Andeutung von Rippen.

Von der Lobenlinie ist bei dem stark verwitterten Erhaltungszustande des Stückes nur wenig zu erkennen; Aussensattel und

erster Seitensattel sind stark zerschlitzt, der erste Seitenlobus ist besonders gross mit stark gespreizten Aesten, von denen der Aussenast der grösste ist. Der Gesamtcharakter der Lobenlinie ist derjenige des *Aeg. brevispina* Sow. sp.

Vergleichende Bemerkungen. *Aegoceras* sp. gehört in die Verwandtschaft von *Aegoceras brevispina* Sow. sp.¹⁾, von welchem es sich durch das Fehlen der Knotenreihe am Nabel unterscheidet, wofern dieses Fehlen nicht auf Rechnung des Erhaltungszustandes zu setzen ist. Das Stück steht seiner ganzen Form nach zwischen *A. natrix rotundus* QUENSTEDT (Jura-Ammoniten, t. 33, f. 15 = *Aegoc. brevispina*) und *Amm. natrix oblongus* QUENSTEDT (l. c., t. 33, f. 9 = *Aegoc. submuticum* OPP. sp.²⁾) aus der JAMESONI-ZONE des Lias γ Schwabens. Letztere Art ist hochmündiger, mit flacherer, schmalerer Aussenseite, hat aber auch nur die Knotenreihe nahe der Aussenseite. Ähnliche Mittelformen zwischen *Aegoceras brevispina* und *submuticum* liegen mir aus der JAMESONI-ZONE von Sondelfingen (Württemberg) vor; dieselben sind in gleicher Grösse ebenfalls niedermündig, werden später aber hochmündiger, schlanker und damit ähnlicher dem *Aegoc. submuticum*.

Vorkommen: *Aegoceras* sp. ist in braunrothem, etwas mergeligem Kalke erhalten.

Aegoceras sp. indet.

Ein kleiner Ammonit von 25 mm Durchmesser aus rothem, graugeflecktem Kalke scheint mit der vorhergehenden Form verwandt zu sein; er ist engnabeliger mit flacheren Windungen. Leider ist das Stück so schlecht erhalten, dass eine nähere Bestimmung unmöglich ist.

Coeloceras HYATT.

Coeloceras limatum n. sp.

Taf. XXXI, Fig. 5.

Ein auf der einen Seite stark verwitterter Steinkern liegt vor, welcher folgende Maasse zeigt:

Durchmesser . .	101	mm	=	1
Nabelweite . .	54	"	=	0,53
Höhe | der letzten |	23,5	"	=	0,23
Dicke | Windung |	27,5	"	=	0,27

¹⁾ Mineral Conchology, VI, p. 106, t. 556, f. 1, 2.

²⁾ Juraformation, § 25, No. 14.

Die dicken, nur langsam anwachsenden Umgänge lassen einen weiten Nabel offen, welcher bei den inneren Windungen tief ist, der dann im Bereich der äusseren flacher wird. Die Windungen sind etwas breiter als hoch. Flanken und Aussenseite sind gleichmässig stark gewölbt. Die inneren Windungen zeigen die für *Coeloceraten* aus der Gruppe des *Coel. crassum* PHIL sp. geringe Involubilität, welche sich auf 3 Viertheilen des letzten vorhandenen Umganges noch verringert, es wird dadurch die Spirale des Nabels im Verlauf des letzten Umganges weiter, unregelmässig. Gleichzeitig wachsen Höhe und Dicke der Windung noch erheblich langsamer an als auf den vorhergehenden Windungen. Es ergeben sich darum für die inneren Windungen nicht unerhebliche Abweichungen der Maassverhältnisse: bei einem Durchmesser von 81 mm beträgt die Nabelweite 45 pCt., die Höhe 31 pCt., die Dicke 33 pCt. des Durchmessers.

Ueber die Flanken verlaufen in radialer Richtung Faltenrippen, die auf den inneren Windungen scharf sind, auf den äusseren stumpfer werden und schliesslich verschwinden. Auf den Flanken des vorletzten Umganges sind 32 Rippen zu zählen. In etwa $\frac{3}{4}$ der Windungshöhe spalten sie sich in niedrigere gerundete Rippen (3—4 auf eine Primärrippe), welche in gerader Richtung über die Aussenseite gehen. Auf den innersten Windungen ist die Spaltungsstelle der Rippen durch Knötchen gekennzeichnet, welche in mittlerer Grösse und auf dem letzten Umgange verschwinden. Die Spaltrippen der Aussenseite verschwinden gleichzeitig mit den Primärrippen, so dass die Schale im letzten Umgange glatt wird.

Die stark verzweigte Lobenlinie ist nicht deutlich zu verfolgen. Der Aussenlobus ist ebenso tief wie der dreitheilige grosse erste Seitenlobus, der schief stehende ebenfalls dreitheilige zweite Seitenlobus reicht erheblich weniger tief herab. Zwei schief stehende kleinere Hilfsloben sind undeutlich zu erkennen. Der stark geschlitzte breite Externsattel ist zweitheilig, höher als der erste Seitensattel. Etwa $\frac{7}{8}$ des vorhandenen letzten Umganges sind Wohnkammer, nach der Spurlinie betrug die Länge der Wohnkammer mehr als einen Umgang.

Vorkommen. *Coeloceras limatum* n. sp. liegt wie *Lytoceras* sp. in dichtem, hartem, graugrünem, etwas sandigem Kalk.

Vergleichende Bemerkungen. Die vorliegende Form ist wahrscheinlich identisch mit dem von J. MENEGHINI¹⁾ als *A. (Stephanoceras) crassus* (Y. a. B.) PHIL. beschriebenen Stücke

¹⁾ Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique, p. 71, t. 16, f. 3.

vom Mte. Malbe bei Perugia: die starke Wölbung der Flanken, die groben, aussen meist dreigespaltenen Rippen stimmen ganz mit *Coeloc. limatum* überein. Vielleicht weicht der Querschnitt, welchen ich bei den inneren Windungen von *Coeloc. limatum* nicht sicher feststellen kann, durch etwas grössere Breite ab. Leider ist von dieser italienischen Art die weitere Entwicklung nicht bekannt, so dass ich nicht wage, diese Form direct mit der unserigen zu vereinigen. E. DUMORTIER's *Amm. crassus* „variété déprimée à grosses côtes“¹⁾ aus dem oberen Lias von La Verpillière steht zu *Coeloc. limatum* in denselben Beziehungen wie die citirte Form aus Italien. MENEGHINI²⁾ bildet noch eine zweite dickgewölbte Form — von Pian d'Erba — als *Amm. crassus* ab, welche sich durch feinere, dichter stehende Rippen, die auf der Aussenseite nur zweigespalten sind, von *Coeloc. limatum* unterscheidet. Die genannten beiden, von MENEGHINI beschriebenen Formen, ferner *Amm. crassus* var. DUMORTIER und damit *Coeloc. limatum* gehören in die Verwandtschaft von *Coeloc. crassum* (Y. a. B.) PHILL. sp.³⁾, sind mit dieser Art aber keineswegs zu vereinigen: die flacheren Flanken bei *Coeloc. crassum*, die gegen vorne geneigten, scharfen, weitstehenden, meistens nur zweitheiligen Rippen geben namentlich den äusseren Windungen des *Coeloc. crassum* ein vollkommen anderes Aussehen; die bedeutend stärker geschlitzte Lobenlinie bei *Coeloc. limatum* ist ein weiteres trennendes Merkmal.

SCHAFHAEUTL⁴⁾ beschreibt als *Amm. annulatus* eine dem *Coeloc. limatum* ähnliche Form mit dünneren, strickförmig aufgewundenen Umgängen, welche eine Wohnkammer von mindestens $1\frac{1}{2}$ Umgängen besessen haben muss, von der Wildfellalm zwischen Spitzingsee und Vallep (wahrscheinlich oberer Lias). Die noch erhaltenen Rippen am Beginn des letzten Umganges sind stumpf, wulstig, weitstehend, sie theilen sich nahe der Aussenseite in zahlreiche, niedrigere, gerundete, dichtstehende Rippen wie bei *Coeloc. limatum*. Sicher liegt in dieser Form nicht *Coeloc. annulatum* Sow. sp.⁵⁾ vor, welches durch sehr viel feinere, dichte, einzelne und zweigespaltene Rippen unterschieden ist.

¹⁾ Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, IV, p. 95, t. 27, f. 8, 9.

²⁾ l. c., p. 70, t. 16, f. 2.

³⁾ Geology of Yorkshire, t. 12, f. 15. — TH. WRIGHT, Lias Ammonites, p. 481, t. 86, f. 1, 2, 8—10.

⁴⁾ Süd-Bayerns *Lethaea geognostica*, p. 417, t. 79, f. 1 a, b.

⁵⁾ Mineral Conchology, II, t. 222, f. 5. — TH. WRIGHT, Lias Ammonites, p. 475, t. 84, f. 7—9.

Coeloc. (richtiger *Stephanoceras*) *longalvum* VACEK¹⁾ von Cap San Vigilio besitzt nicht die verengerte, glatt werdende letzte Wohnkammer wie *Coeloc. limatum*; die Hauptrippen sind kürzer, sie spalten sich (vergl. die inneren Windungen) erheblich früher als bei *Coeloc. limatum*, in etwa halber Windungshöhe.

Aus dem oberen Lias von Kammerkahr liegt mir ein *Coeloc.* vor, das wohl mit *limatum* zu vereinigen ist.

Dibranchiata.

Belemnites Lister.

Belemnites sp.

Taf. XXXI, Fig. 3, 4.

Mehrere Bruchstücke von Rostren, einige davon mit Theilen der Alveole, liegen vor. Sie gehören ihrer sehr langsamen, gleichmässigen Verjüngung nach in die Verwandtschaft von *Belemnites acuarius* SCHLOTH., für welche Verwandtschaft auch die etwas excentrische Lage des Alveolenanfanges und der Apicallinie spricht. Der Querschnitt ist eine ganz kurze Ellipse, die Höhe (Dorsoventral-Axe) übertrifft die Breite nur wenig. Leider sind die Spitzen der Rostren nicht erhalten, so dass die spezifische Bestimmung unmöglich wird.

Vorkommen. Nach anhaftenden Gesteinsresten entstammen die Stücke rothem, mergeligem Kalke; sie dürften sehr wahrscheinlich der gleichen Lage angehören, wie *Phylloceras Alontinum* GEMM.

Belemnites sp.

In dem graugrünen, sandigen Kalk mit *Lytoceras* sp. ex aff., *Lyt. ampli* OPP. sp. und Crinoideenresten liegt ein kleines, schlankes, verwittertes Rostrum einer unbestimmbaren Belemnitenart.

2. Stratigraphische Resultate.

Die Untersuchung der am Kessik-tash gefundenen Fossilien ergab das Vorkommen von

Foraminiferen (Textulariden, Rotaliden).

Radiolarien (*Heliodiscus*).

Spongienreste.

Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus n. sp.

— — *goniogenos* n. sp.

¹⁾ Ueber die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio, 1886, p. 43, t. 17, f. 1, 2.

- Pentacrinus* sp. indet.
Terebratula sp.
Pleurotomaria cf. *amalthei* QUENST.
Phylloceras frondosum REYN. sp.
 — *Hébertinum* REYN. sp.
 — *Alontinum* GEMM.
 — sp. indet.
Lytoceras sp. ex aff. *Lyt. ampli* OPP. sp.
Arietites cf. *rotator* REYN. sp.
 — sp.
 — cf. *latisulcatus* QUENST. sp.
Aegoceras sp. ex aff. *Aeg. brevispiniae* Sow. sp.
 — sp. indet.
Coeloceras limatum n. sp.
Belemnites 2. sp.

Aus den direct mit solchen Arten, welche ihrem stratigraphischen Verhalten nach bekannt sind, zu identificirenden Formen resp. aus den ihrer Verwandtschaft nach zu fixirenden geht hervor, dass wir es hier mit einer Fauna des Lias zu thun haben. Höchstens bei *Lytoceras* sp. ex aff. *Lyt. ampli* OPP. sp. und bei *Coeloceras limatum* n. sp. könnte diese Niveaubestimmung strittig sein (siehe unten).

Das Fehlen jeglicher Notiz über Lagerungsverhältnisse, Schichtenfolge und Mächtigkeit der Schichten des Lias am Kessiktash, wird glücklicher Weise z. Th. dadurch wettgemacht, dass das vorliegende, dem Zufall zu verdankende Material, recht günstige Schlüsse über die Gliederung dieses anatolischen Lias zulässt.

Durch das Vorkommen der Arietiden wird das Vorhandensein des

Unteren Lias

bestimmt, und zwar lässt *Arietites* cf. *rotator* REYN. sp. (aus der Gruppe des *Arietites rotiformis* Sow. sp.) ebenso wie *Arietites* cf. *latisulcatus* QUENST. sp. ein Aequivalent der Arietenkalke, der Zone des *Arietites Bucklandi* Sow. sp., erkennen. REYNÈS giebt für den, einer unserer Formen nächststehenden *Arietites rotator* noch speciell das Vorkommen in der unteren Abtheilung der Zone des *Ariet. Bucklandi* an.

- Arietites* cf. *rotator* REYN. sp.
 — sp.
 — cf. *latisulcatus* QUENST.
Phylloceras sp. indet.

sind zugleich die einzigen Fossilien vom Kessik-tash, welche mit Sicherheit dem unteren Lias zuzuzählen sind.

Das Gestein, in welchem wir diese Arten finden, ist ein braunrother, harter, dichter Kalk, welcher in dem einen der Stücke (*Arietites* sp.) kleine Partien von Brauneisenstein enthält.

Ziehen wir die weiter vorkommenden Versteinerungen in Betracht, so lassen sich

Pentacrinus (Extracrinus) lacvisutus n. sp.

— — — *goniogenos* n. sp.

Terebratula sp.

Pleurotomaria cf. *amalthei* QUENST.

Phylloceras frondosum REYN. sp.

— *Hébertinum* REYN. sp.

— *Alontinum* GEMM.

Aegoceras sp. ex aff. *Aegoc. brevispinae* Sow. sp.

Belemnites sp. indet.

als dem

Mittleren Lias

entstammend erkennen.

Für die Horizontbestimmung sind speciell die drei Phylloceraten von Werth, deren Vorkommen in stratigraphisch und faunistisch genauer bekannten Gebieten die nachstehende Tabelle ergibt:

Kessik-tash.	Anderweitiges Vorkommen.
<i>Phylloceras frondosum</i> REYNÈS sp.	Dept. Aveyron; — Zone des <i>Amaltheus margaritatus</i> MONTF. — REYNÈS, l. c., p. 98. Fagstein bei Berchtesgaden; — Mittlerer Lias — Münchener Museum. Mte. Domero; — Medolo —. BONARELLI, Fossili Domeriani, p. 19 ¹⁾ . Castello di Brescia; — Mittlerer Lias —. BO- NARELLI (nach PARONA), l. c., p. 19. Spezia; — Mittlerer Lias —. FUCINI, l. c., p. 16. Campiglia marittima; — Mittlerer Lias, Zone der <i>Terebratula Aspasia</i> —. FUCINI, l. c., p. 224.
<i>Phylloceras Hébertinum</i> REYNÈS sp.	Dept. Aveyron; — Zone des <i>Amaltheus mar-</i> <i>garitatus</i> MONTF. — REYNÈS, l. c., p. 94. Mte. Domero; — Medolo —. MENEGHINI, l. c., p. 30. Castello di Brescia; — Mittlerer Lias —. BO- NARELLI (nach PARONA), l. c., p. 19.

¹⁾ Bezüglich MENEGHINI's *Phyll. frondosum* vergleiche p. 729.

Kessik-tash.	Anderweitiges Vorkommen.
<i>Phylloceras Alontinum</i> GEMM.	<p>Rocche rosse bei Galati, Sicilien; — Zone der <i>Terebratula Aspasia</i> —. GEMMELLARO, l. c., p. 9.</p> <p>Castelluccio bei Taormina, Mte. San Giuliano bei Trapani, Sicilien; — Mittlerer Lias —. G. DI STEFANO, Lias medio del Mte. San Giuliano. Atti Acc. Gioenia, III, 4, p. 14, 15.</p> <p>Mte. Domero (und Brescia); — Medolo —. MENEGHINI, Foss. du Medolo, p. 33 (= <i>Phyll. Capitanei</i>).</p> <p>Bicicola di Suello; — Mittlerer Lias —. BONARELLI, l. c., p. 8 (= <i>Phyll. Geyseri</i> BON.)</p> <p>Hinter-Schafberg in Ober-Oesterreich; — Mittlerer Lias; Zone des <i>Amaltheus margaritatus</i> MONTF. —. GEYER, l. c., p. 35 (= <i>Phyll. Capitanei</i>).</p> <p>?Dept. Aveyron; — Zone des <i>Amaltheus margaritatus</i> —. REYNÈS, l. c., p. 92 (= <i>Amm. Nilssoni</i>).</p>

Aus dem Vorkommen dieser drei Phylloceraten geht also mit Sicherheit hervor, dass im Lias am Kessik-tash auch der mittlere Lias vertreten ist, und zwar speciell wird durch diese drei Arten die Zone des *Amaltheus margaritatus* MONTF. = Unterer Lias δ QUENSTEDT, resp. die Zone der *Terebratula Aspasia* charakterisirt.

Aegoceras sp. ex aff. *brevispinae* Sow. sp. erweist sich nach den p. 745 dargestellten Verwandtschaftsverhältnissen ebenfalls als eine mittelliasische Art. Nach der Beschaffenheit des Gesteines, in welchem das betreffende Stück vorliegt, dürfte *Aegoc.* sp. ex aff. *brevispinae* wohl auch der Zone des *Amaltheus margaritatus* zuzuzählen sein. Die Verwandtschaft mit der mitteleuropäischen Art des *Aegoc. brevispina* Sow. sp. würde allerdings für eine tiefere Zone des mittleren Lias sprechen, etwa für die der *Dumortieria Jamesoni*.

Aegoceras sp. indet. (p. 745) liegt in graufleckigem, rothem Kalke vor, der ganz mit dem Gestein von *Phylloceras frondosum*, *Hébertinum*, *Alontinum* übereinstimmt.

Die Belemnitenreste (Taf. XXXI, Fig. 3, 4) dürften wohl auch mittelliasisch sein. Die Form derselben, welche auf bedeutende Länge der Rostren schliessen lässt, trennt sie von unterliasischen Formen, das Gestein — rother, mergeliger Kalk — schliesst wieder oberen Lias (siehe unten) aus.

Von den beiden *Pentacriniten* könnte

Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus n. sp.,

welcher in die nächste Verwandtschaft von *Pentacrinus subangularis* MILL. gehört, für den mittleren resp. für den oberen Lias sprechen. Im Jura Schwabens ist die typische Form des *Pentacrinus subangularis* auf die Grenzregion zwischen Lias γ und δ , resp. auf Lias δ beschränkt, während höher, in der Zone der *Posidonomya Bronni*, die Varietäten *colligata* QUENST. und *Hiemeri* (KÖNIG) QUENST. vorkommen. Soweit den meistens in weissem Kalkspath erhaltenen Säulenstücken noch das umhüllende Gestein anhaftet, ist es derselbe braunrothe, graufleckige, mergelig verwitternde Kalk, in welchem auch die oben genannten *Phylloceraten* vorkommen. Ausserdem trug ein Steinkern von *Phylloceras Alontinum* GEMM. eine kleine Wurzelscheibe (?) eines Crinoiden, wie solche öfters an die Säule von *Pentacrinus laevisutus* angeheftet gefunden werden (cf. p. 728, Taf. XXX, Fig. 12). Demnach darf auch *Pentacrinus laevisutus* dem mittleren Lias, speciell der Zone des *Amaltheus margaritatus* zugezählt werden. Die gleichen Gründe — Gesteinsbeschaffenheit und die Anheftung jener kleinen Wurzelscheiben (?) von Crinoideen — sprechen auch bei .

Pentacrinus (Extracrinus) goniogenos

für die Zuthellung zum mittleren Lias und zur Zone des *Amaltheus margaritatus*. Im europäischen Jura finden wir den Typus des *Pentacrinus Briareus* MILL. zuerst im unteren Lias Englands (bei Lyme regis und Charmouth) über der Zone des *Arietites Bucklandi*; in Schwaben begegnet er uns an der unteren Grenze der Zone des *Amaltheus margaritatus* MONF., von wo er dann in verschiedenen Varietäten durch die Zone der *Posidonomya Bronni* bis in die Zone des *Harpoceras Murchisonae* zu verfolgen ist. Abgesehen von dem Vorkommen derselben kleinen Wurzelscheiben von Crinoideen auf den Stieltheilen des *Pentacrinus goniogenos* und auf dem Steinkern des mittelliasischen *Phylloceras Alontinum* erlauben also auch die Beziehungen zu den nächst verwandten und ihrer verticalen Verbreitung nach bekannten Formen und Varietäten des *Pentacrinus Briareus* unseren *Pent. goniogenos* dem mittleren Lias, hier speciell der Zone des *Amaltheus margaritatus* zuzuzählen.

Die Terebratulidenreste, welche in dem von Arm- und Cirrengliedern des *Pentacrinus goniogenos* erfüllten Gesteinstücke gefunden wurden, gehören dann auch dem mittleren Lias an. Ebenso dürfte der p. 728 genannte Pleurotomarien-Steinkern nach

der Verwandtschaft mit *Pleurotomaria amalthei* QUENST. dem mittleren Lias zuzuzählen sein.

Es stellt sich so der mittlere Lias als der fossilreichste Theil des Lias am Kessik-tash dar, welcher nach dem vorliegenden Materiale ausgebildet ist als:

Braunrother, dichter, mergeliger Kalk (mit *Aegoceras* sp. ex aff. *Aegoc. brevispinae*; *Pleurotomaria* cf. *amalthei*),

Braunrother, graufleckiger Kalk (mit *Phylloceras frondosum*, *Hébertinum*, *Alontinum*, *Aegoceras* sp. indet., *Belemniten*, *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus*, *goniogenos*), welchem z. Th.

Rothe Crinoideenkalke, zusammengesetzt aus den Resten der genannten Pentacriniten, beigemischt sind.

In diesen Gesteinen ergeben

Phylloceras frondosum REYN. sp.

— *Hébertinum* REYN. sp.

— *Alontinum* GEMM.

(? *Aegoceras* sp. indet.)

Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus n. sp.

— — *goniogenos* n. sp.

(*Terebratula* sp.)

mit Sicherheit das Vorkommen der oberen Abtheilung des Mittel-Lias, der Zone des *Amaltheus margaritatus* = Unterer Lias ♂ QUENSTEDT'S. Während

Belemnites sp. indet. und

Pleurotomaria cf. *amalthei* QUENST.

sich als nicht verwerthbar für eine nähere Horizontbestimmung erweisen, lässt

Aegoceras sp. ex aff. *Aegoc. brevispinae* Sow. sp.

die Deutung zu, dass im mittleren Lias des Kessik-tash auch faunistische Aequivalente der unteren Abtheilung des Mittel-Lias existiren. Ob wirklich letztere Art einem tieferen Niveau angehört, als die oben genannten, und ob dann eine Scheidung des mittleren Lias am Kessik-tash in mehrere Zonen existirt oder möglich wäre, wie im mittleren Lias der mitteleuropäischen Jura-provinz, oder ob hier die Faunen mehrerer mitteleuropäischen Zonen untrennbar mit einander gemengt enthalten sind, das lässt sich bei den geringfügigen Unterschieden in der Färbung der Gesteine und bei dem vollkommenen Fehlen jeglicher stratigraphischen Angaben nicht entscheiden.

Der graugrüne, harte, etwas sandige Kalk des Kessik-tash, aus welchem

Lytoceras sp. ex aff. *Lytoc. ampli* OPP. sp. und
Coeloceras limatum n. sp

vorliegen, ist als

Oberer Lias

aufzufassen.

Das *Lytoceras* würde nach seinen Beziehungen zu *Lytoc. amplum* OPP. sp. und zu dem von VACEK beschriebenen mit *Lytoc. amplum* verwandten *Lytoc.* sp. der Oolithe von Cap San Vigilio für unteren Dogger in Anspruch genommen werden können. Demgegenüber ist das aus gleichem Gestein stammende *Coeloceras limatum* so nahe verwandt und wahrscheinlich identisch mit den von MENEGHINI und DUMORTIER als *Amm. crassus* beschriebenen oberliasischen Formen, dass man, ohne falsch zu gehen, diese beiden Arten vom Kessik-tash dem oberen Lias zuzählen darf. Es ist dabei allerdings nicht möglich, eine genauere Zonenbestimmung vornehmen zu können.

3. Faunencharakter des Lias am Kessik-tash.

Unterer Lias.

Die dichten, rothen Kalke des unteren Lias mit Arieten und *Phylloceras* sp. indet. sind ihrem petrographischen Habitus nach mediterrane Liaskalke, wie sie aus der Adnether Facies des alpinen Lias bekannt sind; speciell das Gestein des kleinen *Arietites* sp. (p. 743, Taf. XXIX, Fig. 2) erinnert durch seine Ausscheidungen von Brauneisenstein lebhaft an unterliasische, rothe Kalke mit Brauneisenstein der Nordost-Alpen. Die kleine Fauna dieser unterliasischen Kalke des Kessik-tash wird durch das Vorkommen von *Phylloceras* sp. indet. als mediterran gekennzeichnet, da Phylloceraten des unteren Lias nur in mediterranen Ablagerungen bekannt sind. Die Arietiten sind bezüglich der Bestimmung des Faunencharakters ziemlich indifferent. Die Gruppe des *Arietites rotiformis* Sow. sp., zu welcher *Ariet.* cf. *rotator* und sp. gehören, kommt sowohl im mitteleuropäischen Lias wie in dem mediterraner Ausbildung vor. WÄHNER lehrte — speciell aus den Nordostalpen — eine ganz bedeutende Anzahl von Varietäten des *Ariet. rotiformis* und das Vorkommen mehrerer diesem verwandten Arten im unteren Lias der Alpen kennen. Verwandte des *Arietites latisulcatus* QUENST. sp. sind im mediterranen Lias bisher nicht nachgewiesen worden.

Mittlerer Lias.

Der mittlere Lias des Kessik-tash erweist sich in petrographischer Beziehung als vollkommen mediterran: Die rothen und graufleckigen, etwas mergeligen Kalke sind dieselben, wie sie in der Adneter Facies des mediterranen Lias in den Nordost-Alpen, im Ammonitico rosso der Südalpen, Apenninen, Siebenbürgen, im südlichen Kaukasus (Imeretien) angetroffen werden. Die damit vergesellschaftet vorkommenden Crinoideenkalken erinnern an die Hierlatzfacies; das eine der vorliegenden kleinen Bruchstücke solchen Crinoideenkalkes enthält Brachiopodenreste, wodurch noch weitere Aehnlichkeit mit den Hierlatzkalken erzielt wird.

Für die Beurtheilung des Faunencharakters dieses mittleren Lias ist zunächst in Bezug auf die Zahl der vorkommenden Arten das Ueberwiegen der Cephalopoden bemerkenswerth: Vier Ammoniten und eine Belemnitenart stehen den beiden Crinoideen, einem Gastropoden und einer unbestimmbaren Terebratulidenform gegenüber.

Bei den vier Ammoniten spricht das Vorkommen von drei Arten der Gattung *Phylloceras* schon von vornherein für den mediterranen Charakter der Fauna. Vergleichen wir dann die Arten mit bekannten europäischen Vorkommnissen, so finden wir — vergl. Tabelle p. 750 — in *Phylloceras frondosum* REYNÈS sp. und *Hébertinum* REYNÈS sp. Arten, welche hauptsächlich in Gebieten rein mediterranen Gepräges, in den Nordost-Alpen und in Italien (sowohl im Ammonitico rosso als im Medolo) vorkommen. Im Departement Aveyron finden wir beide Arten vergesellschaftet mit einer Fauna, welche den Charakter einer Mischung des mediterranen mit dem mitteleuropäischen Typus trägt. — Wir finden beide Arten aber nicht in Gebieten rein mitteleuropäischer Fauna. Dort wird die Formenreihe des *Phyll. heterophyllum* Sow. sp. zwar — auch im Lias — öfters angetroffen; sie begegnet uns dort aber erst im oberen Lias, noch nicht im mittleren Lias¹⁾. *Phyll. Alontinum* GEMM., resp die damit direct zu identificirenden Arten anderer Autoren, kennen wir ganz allein aus mediterranen Liasablagerungen und zwar wieder aus dem Mittel-Lias der Nordost-Alpen und Italiens (auch im Medolo), ferner Siciliens; wahrscheinlich nahe verwandte Formen finden wir im mediterranen Lias Siebenbürgens (*Phyll. cylindricum* HERB. non Sow., *sylvestre* HERB.). Fraglich ist es, ob *Phyll. Alontinum* auch im Departement

¹⁾ *Phyll. Zetes* D'ORB. sp. aus dem mittleren Lias ist durch seine Lobenlinie wohl von der Formenreihe des *Phyll. heterophyllum* zu trennen.

ment Aveyron vorkommt, in jenem Gebiete der mediterranen und mitteleuropäischen Mischfauna, aus welchem P. REYNÈS einen *Amm. Nilssoni* beschrieb, welcher vielleicht mit *Phyll. Alontinum* zu vereinigen ist. Die Formenreihe des *Phylloceras Capitanei* CAT. sp. [NEUMAYR], zu welcher *Phyll. Alontinum* gehört, ist im mediterranen Jura vom mittleren Lias an in zahlreichen Arten vorhanden. sie kommt zwar auch im Jura rein mitteleuropäischer Fauna vor¹⁾, sie tritt dort aber erst im oberen Lias auf, und die Arten derselben erscheinen dort noch vielmehr als Fremdlinge wie die Arten der Formenreihe des *Phyll. heterophyllum* Sow. sp. [NEUMAYR].

Aegoceras sp. ex aff. *Aegoc. brevispinae* Sow. sp. lässt sich bei der Bestimmung des Faunencharakters mit Sicherheit weder zu Gunsten des mediterranen Typus verwerthen. noch zu Gunsten des mitteleuropäischen. Die Aegoceraten überwiegen nach der Artenzahl wohl in den mitteleuropäischen Liasgebieten; die QUENSTEDT'sche Gruppe der *Natrices* speciell, zu welcher unser *Aegoceras* sp. ex aff. *Aegoc. brevispinae* Sow. sp. gehört, finden wir aber auch im mediterranen Lias, so das verwandte *Aegoc. submuticum* (OPP.) GEMM.²⁾ in der Zone der *Ter. Aspasia* Siciliens, ferner *Aegoc. cf. submuticum* (OPP.) GEYER³⁾ im mittleren Lias des Hinteren Schafberges in Ober-Oesterreich. *Amm. brevispina* bei v. HAUER⁴⁾ und SAVI e MENEGHINI⁵⁾ sind nicht mit *Aegoc. brevispina* Sow. sp. übereinstimmend, sie gehören nicht in die engere Verwandtschaft der uns vorliegenden Form⁶⁾.

Sehr beachtenswerth sind die Crinoideen *Pentacrinus laevisutus* und *goniogenos* aus der Gruppe der Subangularen Pentacriniten (*Extracrinus* AUSTIN). Während die Ammoniten in ihrer Gesamtheit die Bestimmung der Fauna des mittleren Lias am Kessik-tah als einer mediterranen ergeben, resp. als einer Ammoniten-Fauna, in welcher mediterrane Elemente ganz entschieden vorherrschen, finden wir in diesen beiden durch sehr zahlreiche Reste vertretenen Crinoideen-Arten Formen, welche mitteleuro-

¹⁾ J. F. POMPECKJ, Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura, p. 29 ff.

²⁾ Sui Fossili degli Strati a *Terebratula Aspasia* d. contr. Rocche rosse pr. Galati 1884, p. 19, t. 3, f. 6, 7.

³⁾ Die mittelliasische Cephalopoden-Fauna des Hinter-Schafberges in Ober-Oesterreich, 1893, p. 32, t. 3, f. 17.

⁴⁾ Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen, 1856, p. 53, t. 17, f. 4—10.

⁵⁾ Nuovi Fossili Toscani, p. 10. — Considerazioni s. Geologia stratigr. d. Toscana, 1851, p. 116.

⁶⁾ Bezüglich der mediterranen *Aegoceras*-Arten siehe GEYER, Ueber die liasischen Cephalopoden des Hierlatz, t. 62—64.

päischen Gepräges sind, wenn sie auch nicht direct mit Arten des mitteleuropäischen Lias identificirt werden können. So häufig Pentacriniten zwar in den Liasablagerungen mediterraner Gebiete beobachtet worden sind, nirgendwo finden wir bisher das Vorkommen der subangularen Pentacriniten, der Gattung *Extracrinus* AUSTIN, mit Sicherheit nachgewiesen; immer sind es nur Formen aus der Verwandtschaft des *Pentacrinus tuberculatus* MILL. *basaltiformis* MILL., *scalaris* GOLDF. und *pentagonalis* GOLDF., deren als sicher bestimmbar Erwähnung gethan wird¹⁾. Soweit ich Gelegenheit hatte Crinoideen-Kalke aus dem mediterranen Lias zu sehen, immer fand ich darin nur tuberculate und basaltiforme Penta-

¹⁾ A. ROTHPLÉTZ, Geologisch-Paläontologische Monographie der Vilser-Alpen. Paläontographica, XXXIII, p. 169, 170, *Pent. tuberculatus* MILL. und var. *alpina* ROTHPL. (Unt. Lias); *Pent. perlatiformis* ROTHPL. (Mittl. Lias).

L. TAUSCH v. GLÖCKELSTHURM, Zur Kenntniss der „Grauen Kalke“ der Süd-Alpen, 1890, p. 3, *Pent. basaltiformis* MILL.

J. MENEGHINI, Monographie des fossiles du calcaire rouge Ammonitique, p. 180, *Pent. basaltiformis* MILL., p. 181, *Pent. jurensis* QUENST. (? wohl *Balanocrinus*).

— —, Fossiles du Medolo, p. 45, *Pent. basaltiformis* MILL. (= *Balanocrinus subteroides* QUENST. sp.

A. FUCINI, Fauna dei calcari bianchi ceroidi con *Phylloceras cylindricum* Sow. del Mte. Pisano, 1894, p. 18, 19, *Pent. scalaris* GOLDF., *subsulcatus* MSTR.

C. F. PARONA, Note paleontologiche sul Lias inferiore nelle Prealpi Lombarde. (Rend. R. Ist. Lomb., (2), XXI, p. 6.) *Pent. scalaris* GOLDF. (Mte. Misma).

— —, Fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia. (Atti soc. Ital. d. sc. Nat., XXXIII, 1890, Sep.-Abz., p. 5.) *Pent. tuberculatus* MILL.

— —, Revisione della Fauna liassica di Gozzano in Piemonte. (Mem. R. Acc. d. Sc. d. Torino (2), XLIII, 1892, p. 56.) *Pent. basaltiformis* MILL., *jurensis* QUENST.

— —, Il calcare liassico di Gozzano. (Atti R. Acc. d. Lincei, 1880, p. 29.) *Pent.* sp. verwandt mit *Pent. punctiferus* QUENST.

J. SCHMID, Ueber die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Croatien. (Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1880, p. 726.) *Pent.* sp. — wahrscheinlich *Pent. basaltiformis* MILL.

B. GRECCO, Il Lias inferiore nel circondario di Rossano calabro. (Atti soc. Tosc. Pisa. — Mem., XIII, 1893, p. 28.) *Pent.* sp. verwandt mit *Pent. basaltiformis* MILL.

G. GEMMELLARO, Sugli Strati con *Leptaena* nel Lias Superiore della Sicilia. (Boll. R. Com. Geol., XVII, p. 17.) *Pent. jurensis* QUENST. (Termini Imeresi; Trabia — Ventimiglia.)

F. TOULA, Geologische Untersuchungen im centralen Balkan, 1889, p. 72. *Pent. basaltiformis* MILL. (von Ginzi Han).

— —, Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan, 1890, p. 329, 394. *Pent.* cf. *basaltiformis nudus* QUENST. (von Kotel — Kasan).

criniten, nie subangulare¹⁾. Wo subangulare Pentacriniten aus dem Lias mediterraner Gebiete genannt werden, so *Pentacrinus fasciculosus* SCHLOTH., den STOPPANI²⁾ von Saltrio aufführt, und *Pent. sp.* „vielleicht *subangularis* MILL.“, welchen TOULA³⁾ aus dem mittleren Lias des westlichen Balkan (zwischen Koprivštica und Lukanja) angiebt, sind die betreffenden Bestimmungen von den Autoren selbst als zweifelhaft bezeichnet worden, resp. sind sie später als falsch erkannt worden. Ganz vereinzelt wird *Pent. subangularis* MILL. ferner als Seltenheit („r. r.“) von DUMORTIER⁴⁾ aus der Zone des *Belemnites clavatus* von St. Cyr und St. Fortunat — Bassin du Rhône — und von P. DE LORIOLO⁵⁾ aus der Umgebung von Laissac — Aveyron —, ferner *Pent. Collenoti* P. DE LORIOLO aus dem Dept. Lozère⁵⁾ citirt, also aus Gebieten mediterran-mitteleuropäischer Mischfauna.

Speciell in den dem Lias-Vorkommen am Kessik-tash näher liegenden Gebieten werden Crinoideen-Kalke und Pentacriniten öfters genannt; z. Th. sind aber die Pentacriniten dieser Kalke nicht bestimmbar gewesen, so die Crinoideen im (mittleren) Lias vom HanKukuleaés im südlichen Epirus⁶⁾, z. Th. gehören diese Pentacriniten zu den Basaltformen, wie diejenigen des mittleren Lias von Dzirula und Katzkhi in Imeretien (Südseite des Kaukasus), welche von NEUMAYR und UHLIG⁷⁾ genannt werden, und wie ein Theil der von TOULA (siehe oben) aus dem Balkan citirten Vorkommnisse; z. Th. sind die Bestimmungen der Pentacriniten als subangulare Formen (TOULA, Aus dem östlichen Balkan) nicht ganz sicher.

Ist es auch schwierig, die Pentacriniten der mediterranen Crinoideen-Kalke richtig zu erkennen, so liegen doch, wie wir sehen, Bestimmungen solcher Formen in grösserer Anzahl aus verschiedenen Gebieten vor, aus welchen man mit einer gewissen Sicherheit schliessen darf, dass unter den Crinoideen alpinen Lias-

¹⁾ Vom Hirschberg bei Hindelang, Röthelmoosalpe bei Ruhpolding, Kammerkahr, Mitterwand über Dürnboden bei Hallstatt, Hinter-Schafberg in Ober-Oesterreich.

²⁾ A. STOPPANI (und C. BELOTTI), *Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia*, 1857, p. 240 = *Pent. tuberculatus* MILL. siehe C. F. PARONA, *Fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia*, 1890, p. 5.

³⁾ Grundlinien zur Geologie des westlichen Balkan. *Denkschr. Akad. Wien* 1881, XLIV, p. 9.

⁴⁾ *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône*, III, p. 164.

⁵⁾ P. DE LORIOLO, *Crinoïdes*, *Paléont. franç. Terr. jur.*, XI, 1, p. 397, 390.

⁶⁾ A. PHILIPSON und G. STEINMANN, *Ueber das Auftreten von Lias in Epirus*. Diese Zeitschrift, 1894, p. 120.

⁷⁾ Ueber die von H. ABICH im Kaukasus gesammelten Jura-Fossilien. *Denkschr. Akad. Wien* 1892, p. 3, 94—96.

Ablagerungen — soweit nicht *Balanoocrinus*, *Millericrinus*, *Acrochordoocrinus* vorkommen — nur Pentacriniten aus der Verwandtschaft der Basaltformen gefunden sind, einer Gruppe, die in gleichem Maasse dem mitteleuropäischen wie dem mediterranen Lias eigen ist. Dem gegenüber finden wir hier am Kessik-tash, in einem Gebiete, das schon seiner geographischen Lage nach vollkommen in die mediterrane Provinz NEUMAYR's fällt, vergesellschaftet mit einer Ammoniten-Fauna, welche durch das Ueberwiegen der Phylloceraten ebenfalls als mediterran gekennzeichnet ist, in den subangularen *Pent. laevisutus* und *goniogenos* die Vertreter einer Gruppe von Pentacriniten, welche sich als vollkommen mitteleuropäischen Charakters erweist¹⁾.

Das isolirte Vorkommen dieser Pentacriniten, diese Beeinflussung einer mediterranen Lias-Fauna durch specifisch mitteleuropäische Elemente, ist um so beachtenswerther, als sich bisher nirgendwo — mit Ausnahme des unsicher bestimmten Vorkommens von *Pent. sp.* „vielleicht *subangularis* MILL.“ (F. TOULA) im östlichen Balkan — auch nur Spuren eines geographischen Zusammenhanges dieser Pentacriniten des Kessik-tash mit denen des mitteleuropäischen Lias haben finden lassen. Eine Verbindung mit dem mitteleuropäischen Verbreitungsgebiete der subangularen Pentacriniten muss aber bestanden haben. Unsere Formen sind einmal zweifellos von mitteleuropäischen abzuleiten, ferner tauchen die Verwandten dieser Formen dort zuerst in tieferen Lias-Horizonten auf, als hier, wo die beiden genannten Arten vom Kessik-tash sicher erst unserem mittleren Lias angehören und zwar wahrscheinlich der oberen Abtheilung desselben.

Wir haben hier bei diesen Pentacriniten das umgekehrte Verhältniss wie bei den in der mitteleuropäischen Juraprovinz unvermittelt auftretenden Cephalopoden-Typen: in einem mediterranen Lias-Gebiete treten unvermittelt Crinoideen der mitteleuropäischen Fauna auf. Wie man nun eine mitteleuropäische Jura-Fauna, in welcher Phylloceraten und Lytoceraten vorkommen, doch der mitteleuropäischen und nicht der alpinen Provinz zählt, so muss man umgekehrt auch hier die mittelliasische Fauna des Kessik-tash mit ihren Crinoideen des mitteleuropäischen Typus als eine mediterrane bezeichnen.

¹⁾ In jüngster Zeit ist das Vorkommen des subangularen *Pent. (Extr.) laevisutus* durch L. v. AMMON noch weiter im Osten, in einem Kalkschiefer des Laila-Gebirges in Suanetien, constatirt worden. (Vergl. d. Abschn. über die geogr. Verbreitung des Lias.)

Oberer Lias.

Soweit die beiden aus dem oberen Lias des Kessik-tash bestimmbar sind

Lytoceras sp. ex aff. *Lyt. ampli* OPP. sp.,
Coeloceras limatum n. sp.

ein Urtheil zulassen, wird man auch diesen als mediterran bezeichnen dürfen. *Lytoc.* sp. liesse durch seine Beziehungen zu *Lytoc.* sp. VACEK vom Cap San Vigilio und zu *Lyt. amplum* OPP. sp. aus dem unteren Dogger Württembergs allerdings die Deutung als eine rein mediterrane Form zweifelhaft erscheinen. Einmal aber gehört *Lyt.* sp. der Formenreihe des *Lyt. fimbriatum* Sow. sp. an, welche im mediterranen Jura erheblich weiter verbreitet ist als in demjenigen Mittel- und West-Europas, und welche für den mediterranen Jura entschieden mehr charakteristisch ist. Ferner darf man daraus, dass unter zwei der gefundenen Arten die eine ein *Lytoceras* ist, auch wohl auf grössere Häufigkeit der *Lytoceras*en schliessen und damit die Zugehörigkeit zur mediterranen Juraprovinz als gesicherter annehmen.

Coeloceras limatum n. sp. wird durch die sehr wahrscheinliche Uebereinstimmung mit oberliasischen Vorkommnissen Italiens und von Kammerkahr¹⁾ ebenfalls als eine mediterrane Art gekennzeichnet.

Der graugrüne, harte, etwas sandige Kalk, in welchem diese beiden Arten des oberen Lias vorkommen, erinnert an sandige Kalke, wie sie des öfteren im oberen Lias des Balkangebietet getroffen werden.

Für das Jura-Gebiet von Balyk-kojundji ergibt das vorliegende Material das Vorkommen des Lias am Kessik-tash als

1. Unteren Lias — Zone des *Arietites Bucklandi* Sow. sp.,
2. Mittleren Lias — Zone des *Amaltheus margaritatus* MONTF.; ob mehrere Zonen des mittleren Lias ausgebildet sind, war nicht zu entscheiden,
3. Oberen Lias — ohne nähere Zonenbestimmung.

Es ging weiter aus dem untersuchten Materiale hervor, dass der Lias des Kessik-tash seinem Faunencharakter nach der mediterranen Juraprovinz angehört, dass seine Fauna ihn durch das Vorherrschen der Ammoniten, übereinstimmend mit der petrographischen Beschaffenheit der Sedimente, in der unteren und

¹⁾ Vergl. p. 748.

mittleren Abtheilung den Ablagerungen der Adnether Facies resp. dem „Ammonitico rosso“ gleichstellen lässt. Das Vorkommen von Crinoideen-Kalken im mittleren Lias lässt auch an Verhältnisse denken, wie sie in der Hierlatz-Facies angetroffen werden. Auch der obere Lias lässt, soweit man bei diesem nach den daraus erhaltenen Fossilien urtheilen darf, die Deutung als Adnether Facies in allerdings abweichender petrographischer Ausbildung zu.

Der Hinweis auf mitteleuropäische Faunen durch *Arietites* cf. *latisulcatus* QUENST. sp. im unteren Lias und durch *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus* n. sp. und *goniogenos* n. sp. im mittleren Lias ist wohl nur gering anzuschlagen.

Lässt sich auch aus der Fauna kein Schluss auf die absoluten Tiefenverhältnisse des anatolischen Liasmeeres beim Kessik-tash ziehen, so geht doch aus der Zusammensetzung derselben in Verbindung mit dem petrographischen Habitus hervor, dass wir es hier mit hoch marinen Bildungen zu thun haben. Das Vorwiegen von Cephalopoden (und — den zahlreichen Resten nach — von Crinoideen) spricht mit den hier gefundenen Gesteinen entschieden für Ablagerungen aus grösserer Meerestiefe. Die den Ablagerungen des Litorals eigenen Gastropoden treten sehr zurück, die Lamellibranchiaten fehlen — wenn man nach dem vorliegenden Materiale urtheilen darf — vollkommen.

Es ist dabei nicht nöthig anzunehmen, dass speciell die Pentacriniten für sehr bedeutende, abyssische Tiefen dieses Liasmeeres sprechen: Die lebenden Pentacriniten wurden in Tiefen von 80—1350 Faden gefischt¹⁾. Die dem *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus* nahe verwandten riesigen Formen des *Pent. (Extracr.) subangularis* MILL. var. *Hiemeri* (KÖN.) QUENST. mit Stielen von mehr als 10 m Länge, welche colonienweise in den Posidonomyen-Schiefen Württembergs gefunden werden, sind kaum in Meerestheilen von sehr bedeutender Tiefe abgelagert worden, die mit denselben in so zahllosen Exemplaren vorkommenden Schalen der *Posidonomya Bronni* und des *Inoceramus gryphoides*, eingeschwemmte Reste von Landpflanzen, der wirklich staunenswerthe Fossilreichtum der schwäbischen Posidonomyen-Schiefer lassen nicht auf zu grosse Meerestiefen schliessen. Die an

¹⁾ P. H. CARPENTER, Report upon the *Crinoidea*, p. 386. Voy. of H. M. S. CHALLENGER, Zoology, XI. — Aus allen lebenden Pentacriniten zusammengestellt, würde sich die mittlere Tiefe, in welcher dieselben gefunden werden, als ca. 450 Faden ergeben, — also bei weitem keine „abyssische“ Tiefe. Die meisten lebenden Arten gehören Tiefen von 200—500 Faden an.

Brachiopoden und Gastropoden reichen Ablagerungen der Crinoideen-führenden Hierlatz-Facies lassen ebenfalls nicht auf zu abyssische Tiefe der betreffenden Meerestheile schliessen. Sicher sind aber die Hierlatz-Ablagerungen ebenso wie die des Lias am Kessik-tash pelagisch, und nicht Seichtwasserbildungen einer Flachküste.

Ob der Gehalt an Sand in den oberliasischen graugrünen Kalken am Kessik-tash eine sich einstellende Verflachung des anatolischen Liasmeeres andeutet, kann nach dem vorliegenden paläontologischen Material nicht einmal auch nur vermuthet werden. Eher ist eine Verflachung des Liasmeeres nach dem Vorkommen von Foraminiferen, Radiolarien- und Spongien-Resten und wohl auch nach dem Vorkommen eines *Lytoceras* zu verneinen.

Die physikalischen Bedingungen, unter denen die Ablagerung der harten, graugrünen Kalke des oberen Lias am Kessik-tash vor sich ging, müssen allerdings andere gewesen sein, als diejenigen waren, unter welchen der untere und mittlere Lias abgelagert wurde. Es führten wohl andere Meeresströmungen andere Sedimente herbei und mit diesen die Reste von Radiolarien und Spongien und die Foraminiferen, welche das Gestein des oberen Lias am Kessik-tash von denen des unteren und mittleren Lias unterscheiden.

Es muss eine offene Frage bleiben, ob auch der Dogger im Jura-Gebiete von Balyk-kojundji westlich von Angora ausgebildet ist, oder ob auf den Lias dort direct die von P. DE TCHIHATCHEFF beobachteten Ablagerungen des Malm (Oxford) folgen. Das vorliegende Material bleibt die Antwort auf diese Frage schuldig. An dem Fundorte der Lias-Fossilien selbst steht Dogger jedenfalls nicht an, denn sonst wären wohl wenigstens einzelne Stücke aus demselben am Kessik-tash ebenso gefunden worden, wie die Stücke aus dem Lias. Möglicher Weise folgt Dogger gegen Süden und Südosten hin.

4. Bemerkungen über die Verbreitung des Lias im ost-mediterranen Jura-Gebiete.

Das untersuchte Vorkommen von Lias am Kessik-tash in Anatolien kann nicht gerade überraschen, sind doch aus dem Norden, Westen und Osten unseres Gebietes liasische Ablagerungen an den verschiedensten Punkten bekannt geworden; — nirgendwo ist aber bisher soweit im Osten eine Localität beobachtet worden, an welcher der Lias pelagischer Facies in seinen drei Hauptstufen

ausgebildet ist, wie am Kessik-tash. Die hervorragende Bedeutung gewinnt der Lias des Kessik-tash doch dadurch, dass er uns zu wichtigen Aufschlüssen über die einstmalige Verbreitung des Liasmeeres im Osten des mediterranen Gebietes und über faunistische und facielle Verhältnisse in diesem Gebiete verhilft.

An der Hand einer

Uebersicht der Vorkommnisse von Lias im ost-mediterranen Juragebiete

soll der Versuch einer Reconstruction von Meer und Land in diesem Gebiete zur Liaszeit gemacht werden.

Gehen wir für die dazu nothwendige Zusammenstellung von europäischen Vorkommnissen aus, so begegnet uns Lias zunächst in der südlichen Bukowina. UHLIG¹⁾ fand dort im Vale Sacca bei Kimpolung ammonitenreiche, rote, schieferige Kalke, welche ihrem Fossil-Inhalte nach als pelagische Ablagerungen der Oberregion des unteren Lias aufzufassen sind.

Aehnliche Ablagerungen fand HERBICH²⁾ in Siebenbürgen, im Nagy-Hagymáser Gebirgszuge der Czik bei Balan-Banya und im Persányer Gebirge des Székler Landes. In Adnether Facies ist dort ebenfalls der untere Lias (Angulaten- und Arieten-Schichten) ausgebildet. Im Süden Siebenbürgens, im Burzenlande, der Umgebung Kronstadts³⁾, ist Lias an verschiedenen Punkten beobachtet worden. Bei Holbach, Wolkendorf, Neustadt treten Lias-Ablagerungen in Grestener Facies mit Kohlen auf, welche — namentlich nach den zahlreich vorkommenden Muscheln — dem unteren und mittleren Lias gleichzusetzen sind. Von Burghals bei Kronstadt⁴⁾ sind Kalke bekannt, welche in *Belemnites paxillosus* VOLTZ und *Phicadula spinosa* Sow. Fossilien des mittleren Lias, in *Coeloceras commune* Sow. sp., *Grammoceras radians* REIN. sp., *Avicula substriata* GOLDF solche des oberen Lias enthalten. Bei Neustadt sind die Kohle-führenden Grestener Schichten von Kalken überlagert, welche *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. enthalten (HERBICH), und bei Zajzon, östlich von Kronstadt, fand HERBICH in gelbbraunem, sandig-thonigem, glimmerreichem Kalk neben deutlich erhaltenen Ammoniten *Hildoceras bifrons* BRUG. sp.,

¹⁾ Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in das Gebiet der goldenen Bistritz (nordöstliche Karpathen). Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., XCVIII, 1, p. 733, 734.

²⁾ Das Széklerland. Mitth. aus d. Jahrb. d. k. Ung. geol. Anst., 1878, V, 2, p. 101 ff.

³⁾ F. HERBICH, l. c., p. 119 ff.

⁴⁾ F. v. HAUER und G. Stache, Geologie Siebenbürgens, p. 170.

Grammoceras radians REIN. sp. und *Plicatula spinosa* Sow., also grossentheils Fossilien des oberen Lias, durch welche Fossilien dieser obere Lias gegenüber den tieferen Lagen der Grestener Facies sich z. Th. als mehr beeinflusst von rein marinen Formen erweist. Südlich und südwestlich von Kronstadt, am Mte. Strunga¹⁾ auf rumänischem Gebiet und am Königstein, ist Lias in Grestener Facies, sandig-schieferig mit Kohlen, entwickelt.

Im Gebiete des west-siebenbürgischen Grenzgebirges, im Kiraly-erdö-, im Bihar-Gebirge, zwischen der Veglyásza und dem Bihar, im Kodru-Gebirge wurde durch F. v. HAUER²⁾ und H. WOLF³⁾, ferner durch die Aufnahmen von J. PETHÖ, G. PRIMICS, J. v. MATYASOVSKY und Th. v. SZONTAGH⁴⁾ das Vorkommen von Lias nachgewiesen. Theils über Verrucano-ähnlichen und schieferigen Ablagerungen des Perm, theils über triadischen Ablagerungen (? Muschelkalk) folgt unterer Lias in Form von conglomeratischen und quarzitischen Sandsteinen und sandigen Mergeln (mit *Gryphaea obliqua*) und Thonen (am Cimpu und bei Rév), in dünn-schieferigen, z. Th. sandigen, z. Th. mergeligen Kalken mit Lamellibranchiaten, Brachiopoden, *Aegoceras* cf. *bifer* QUENST. (Monyászaer Thal im Kodru-Gebirge). Sandige, graue Mergel, Fleckenmergel und Kalke mit *Gryphaea cymbium* LAM. und paxillosten Belemniten (im Thale der Sebes-Körös), kieselige und glaukonitische, sandige Mergel und Kalke mit *Amaltheus margaritatus* MONTF. und *spinatus* BRUG. sp., *Phylloceras lariense* MENEGH., *Spiriferina rostrata* SCHLOTH. sp., *Gryphaea cymbium* LAM., zahlreichen anderen Resten von Lamellibranchiaten, Brachiopoden und Pentacriniten (am Cimpu), bituminöse, brachiopodenreiche Kalke (in der Vlegyásza und zwischen Karligát und Várászoja) mit Ammoniten und Belemniten, dichte, blauschwarze Kalke und bunte Marmore (im Monyaszaer Thal des Kodru-Gebirges) mit paxillosten Belemniten setzen den mittleren Liás zusammen. Kalkmergel, kalkige Mergelschiefer, dunkle Kalke, sandige und thonig-mergelige Schiefer bilden den fossilarmen oberen Lias, in welchem J. v. MATYASOVSKY aus dem Thale der Sebes-Körös *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. und *Grammoceras*

¹⁾ K. A. REDLICH, Geologische Studien in Rumänien. Verhandl. k. k. geol. R.-A. Wien 1896, p. 78.

²⁾ Geologische Uebersichtskarte der Oesterreich-Ungarischen Monarchie. VIII. Siebenbürgen. Jahrb. k. k. R.-A. Wien 1873, p. 107, u. a. O.

³⁾ Verhandl. k. k. geol. R.-A. Wien 1860, p. 148.

⁴⁾ Vergl. die Aufnahmsberichte in: Jahresber. d. k. Ung. geol. Anstalt.

radians REIN. sp., G. PRIMICS aus dem Oncsászaer Thale des Vlegyásza-Gebirgszuges oberliasische Brachiopoden und Lamelli-branchiaten auführte. Kalke und kalkige Mergel des Dogger überlagern den Lias, z Th. aber fehlt der Dogger, wie an der Vlegyásza, und über dem Lias folgen dann direct Tithon-Kalke. Wichtig für die Bestimmung der Grenze zwischen Lias-Meer und -Land ist es, dass schon im Südwesten des Kiraly-erdö (nach dem Berichte von SZONTAGH) über dem Perm Ablagerungen der Kreide folgen, dass dort also Trias und der ganze Jura fehlen.

Weiter im Westen — wenig gegen Südwest — begegnen wir jenseits der Donau den sattsam bekannten und berühmten Lias-Ablagerungen von Fünfkirchen im Mecsek-Gebirge. Ueber der schon in litoraler Facies ausgebildeten oberen Trias folgen Sandsteine und flötzführende Schiefer des unteren Lias (*Arietites semicostatus* Y. a. B. sp., *Ar.?* *obtusus* Sow. sp. — teste WÄHNER —, *Ar. stellaris* Sow. sp., *Aegoceras planicosta* Sow. sp. — teste BÖCKH), auf welche dann Kalke des mittleren Lias mit Belemniten, *Waldheimia numismalis* LAM. sp., *Gryphaea cymbium* LAM. etc., Fleckenmergel mit *Amaltheus spinatus* BRUG. sp. und Schiefer des oberen Lias mit *Harpoceras lythense* Y. a. B., *Dactyloceras commune* Sow. folgen, welch' letztere von petrographisch gleichen Ablagerungen des unteren Dogger überdeckt sind.

Während im westsiebenbürgischen Grenzgebirge und im Mecsek-Gebirge der Lias also theils in litoralen und terrestren, theils in subpelagischen Gebilden der Grestener Facies uns entgegentreift, finden wir ihn nördlich, in den mittelungarischen Gebirgen, im Bakony¹⁾, im Gerecse-Gebirge und im Pilis-Gebirge²⁾ in vollkommen pelagischen Bildungen wieder. Nichts deutet in den Lias-Sedimenten dieser Gebiete mehr auf die Nähe von Landmassen hin, wie im Bihar- und Fünfkirchener Gebiete;

¹⁾ J. BÖCKH, Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony II. Mitth. a. d. Jahrb. d. k. Ung. geol. Anst., III, 1, p. 1—37.

²⁾ K. HOFMANN, Bericht über die auf der rechten Seite der Donau zwischen O-Szöny und Piszke im Sommer 1883 ausgeführten geologischen Specialaufnahmen.

K. PETERS, Die Umgebung von Vissegrad, Gran, Totis und Zsámbeck. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1859, p. 491.

B. WINKLER, Die geologischen Verhältnisse des Gerecse- und Vértes-Gebirges. Földtani Közlöny, Suppl. 1883, XIII, p. 339.

F. SCHAFARZIK, Geologische Aufnahme des Pilis-Gebirges und der beiden „Wachtberge“ bei Gran. Jahresber. d. k. Ung. geol. Anst. für 1883; Földtani Közlöny, Suppl. 1884, XIV, p. 421.

G. STACHE, Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1866, p. 281.

die Schichten der Adnether und Hierlatz-Facies lassen die ungestörten Absätze aus tieferem Meere erkennen.

Wie der Zone der Grestener Facies des Lias vom Fünfkirchener Gebiet bis zum Bihar im Nordwesten eine Zone pelagischer Facies in den Gebirgen vom Bakony bis zum Pilis entspricht, so finden wir im Südwesten wieder eine Zone pelagischen Lias' in allerdings anderer Streichrichtung, in der des dinarischen Systems.

Vom Berge Vinica, südöstlich von Karlstadt in Croatien, beschrieb J. SCHMIDT¹⁾ aus grauem, oolithischem Kalk eine an Brachiopoden besonders reiche Fauna, in welcher *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. das Vorkommen von oberem Lias sicherstellt. *Gervillia Buchi* ZIGNO, *Phylloceras* cf. *Capitanei* CAT.(?) lassen schliessen, dass wohl auch tiefere Horizonte des Lias (vielleicht der ganze Lias) am Vinicaberge ausgebildet sind²⁾. J. SCHMIDT vergleicht diese Lias-Fauna mit jener der „grauen Kalke“ Süd-Tyrols und Venetiens. Sie unterscheidet sich aber von der Fossilgesamtheit der „grauen Kalke“ einmal durch das Fehlen von Landpflanzen, ferner dadurch, dass sie bei weitem nicht so reich an Lamellibranchiaten ist, wie die von L. v. TAUSCH beschriebene Fauna der „grauen Kalke“. Die Lias-Fauna des Vinica-Berges ist also bei weitem nicht in dem Maasse als (Litoral- oder) Seichtwasser-Fauna aufzufassen, wie jene der „grauen Kalke“. Auch das Vorkommen von *Phylloceras* und *Lytoceras* kann hier neben dem grösseren Reichthum an Brachiopoden als Anzeichen einer Fauna aus grösserer Meerestiefe angesehen werden.

In Bosnien, Hercegovina und Montenegro³⁾ folgen ohne scharfe Grenze über Kalken und Dolomiten der Trias — ebenso wenig scharf abgegrenzt gegen cretacische Rudistenkalke — meist gelbe und gelblich-graue Kalke mit Einschaltungen von gelben Oolithen, welche ebenfalls an die südtyroler und venetianischen Lias-Kalke und -Oolithe gemahnen. Ausser Durchschnitten von Brachiopoden und Crinoideen-Resten hatten diese Kalke kaum bestimmbare Reste geliefert. Die von v. MOJSISOVICS

¹⁾ Ueber die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Croatien. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1880, p. 719 ff.

²⁾ Die geologische Uebersichtskarte von Ungarn (herausgeg. v. d. Ung. geol. Ges. 1896) zeichnet bei Karlstadt nur Malm ein.

³⁾ E. VON MOJSISOVICS, E. TIETZE, A. BITTNER, Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1880, Sep.-Abdr. p. 31, 228.

E. TIETZE, Geologische Uebersicht von Montenegro. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1884, p. 84.

K. HASSERT, Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro. Ergänzungsh. 115 zu PETERMANN's Mitth., p. 14—44.

vorgenommene Bezeichnung als Lias (resp. Dogger und Malm, — TIETZE fand in Montenegro planulate Perisphincten in diesen Kalken) war wesentlich auf die Lage zwischen Trias und Kreide begründet. Diese Altersbestimmung hat durch die Auffindung von unterliasischen Ammoniten eine sehr erwünschte Bestätigung gefunden. A. BITTNER¹⁾ nennt *Arietites* cf. *Seebachi* NEUM. aus rothem, plattigem, kieseligem Kalk von Vareš, NNW von Sarajevo, und *Psiloceras calliphylhum* NEUM. mut. *polycyclum* WÄHN. aus hellröthlichem Kalk von der Bergwerksstrasse nach Duboštica, N von Vareš.

Vielleicht liasischen Alters sind die an Rhynchonellinen reichen Kalke bei Risano²⁾, NW von Cattaro, in Süd-Dalmatien, welchen ursprünglich rhätisches, dann tithonisches Alter³⁾ zugewiesen wurde.

Weiter im Süden finden die Gebiete pelagischen Lias' ihre Fortsetzung in zwei interessanten Vorkommnissen in Epirus und auf der Insel Korfu, durch welche die weitere Verbreitung der Lias- (und Jura-) Ablagerungen in den gemeinhin als Kreide bezeichneten Kalken im Westen und Südwesten der Balkanhalbinsel und Griechenlands⁴⁾ sehr wahrscheinlich gemacht wird (STEINMANN).

In Epirus, bei dem südlich von Jannina gelegenen Han Kukuleaés, entdeckte A. PHILIPPSON⁵⁾ fossilführende Kalke, welche G. STEINMANN⁵⁾ nach ihrem Fossil-Inhalte als mittleren Lias erklärte. Neben sehr zahlreichen Durchschnitten von Ammoniten — *Lytoceras*, *Harpoceras*, *Aegoceras* — enthalten diese Kalke Brachiopoden (*Koninckina Geyeri* BITTN., *Rhynchonella stabellum* MEN., *Rh. Sordelli* PAR., *Terebratula cerasulum* ZITT.) und Crinoideen = *Pentacrinus*-Reste. Wichtig ist der Hinweis STEINMANN's auf die Verwandtschaft der pelagischen Fauna

¹⁾ Neue Einsendungen von Petrefacten aus Bosnien. Verh. k. k. geol. R.-A. Wien 1885, p. 141.

²⁾ A. BITTNER, Ueber die Gattung *Rhynchonellina* GEMM. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1894, p. 567.

³⁾ F. v. HAUER, Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. X. Dalmatien. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1868, p. 443.

J. EICHENBAUM, Die Brachiopoden von Smakovac bei Risano in Dalmatien. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1883, p. 713—720.

⁴⁾ A. PHILIPPSON, Der Peloponnes, 1892, p. 390. — Kalke von Cheli mit Ellipsactinien = ?Tithon.

G. STEINMANN, Einige Fossilreste aus Griechenland. Diese Zeitschrift, 1890, p. 765 ff.

⁵⁾ A. PHILIPPSON und G. STEINMANN, Ueber das Auftreten von Lias in Epirus. Diese Zeitschrift, 1894, p. 116—125.

A. PHILIPPSON, Reisen und Forschungen in Nord-Griechenland. III. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1896, p. 280, mit geologischer Karte von Epirus und West-Thessalien.

des mittleren Lias von Han Kukuleaés mit der Fauna der Zone der *Terebratula Aspasia* MEN., zu welcher sicilianisch-italischen Fauna der mittlere Lias des Kessik-tash ebenfalls Beziehungen aufweist. Das am Kessik-tash besonders häufig gefundene *Phylloceras Alontinum* GEMM. ist für die Zone der *Terebratula Aspasia* ebenfalls wichtig.

J. PARTSCH¹⁾ entdeckte im Nordosten der Insel Korfu, in der Dime Kassopaei, bei Sinies und Perithia am Fusse des östlich vom Pantokrator gelegenen Viglaes-Berges, graue und gelbe thonige Kalke und Mergel mit Ammoniten. Nach den Bestimmungen v. SUTNER'S und v. ZITTEL'S entsprechen diese Ammoniten:

Phylloceras aus der Gruppe des *Ph. Nilssoni* HÉB.

— cf. *zetes* D'ORB.

Grammoceras cf. *Eseri* OPP.

— *radians* REIN.

Harpoceras complanatum SOW.

Dactyloceras Mortilleti MEN.

— cf. *Desplacei* D'ORB.

— *commune* SOW.

dem Uebergange der mittellasischen Fauna zu der des oberen Lias. Ueber diesen Kalken mit typisch pelagischer Fauna folgen bei Sinies, Palaeospita, Karya blaugraue Schiefer mit *Posidomya Bronni* GOLDF., also oberer Lias, Lias ε QUENSTEDT'S.

Verlassen wir den Westen der Balkanhalbinsel und kehren wir in das Gebiet der transsilvanischen Alpen (Süd-Karpathen) zurück, so finden wir, dass im Westen des Kronstädter Lias-Gebietes, welches in seinen Ablagerungen der Grestener Facies Bildungen terrestrer und litoraler Art birgt, Sedimente liasischen Alters fehlen. Wir begegnen dem Lias erst wieder im Banat, im ungarischen Comitate Krassó-Szörény, wo Lias — und mesozoische Ablagerungen überhaupt — in zwei von der Donau NNO streichenden Hauptzügen, dem von Steierdorf-Anina im Westen und demjenigen von Mehadia im Osten, auftritt. Ausser zahlreichen älteren Arbeiten, unter welchen vor Allen eine der Arbeiten von J. KUDERNATSCH²⁾ Erwähnung verdient, gründet sich unsere Kenntniss der liasischen Ablagerungen des Banates

¹⁾ Die Insel Korfu. Ergänzungsh. 88 zu PETERMANN'S Mitth., p. 11 ff.

²⁾ Geologie des Banater Gebirgszuges. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., XXIII, p. 39 ff.

besonders auf die schöne Studie von E. TIETZE¹⁾ und auf die Mittheilungen und Aufnahmen der ungarischen Geologen J. BÖCKH, J. HALAVÁTS, L. ROTH VON TELEGD und F. SCHAFARZIK²⁾.

Das Lias-Gebiet des Banates stellt sich, wenn wir von den durch tektonische und Denudationserscheinungen verursachten Umgestaltungen absehen, als ein Becken dar, dessen Grund und Umrandung von Gneissen, krystallinen Schiefen und deren Eruptivgesteinen gebildet wurde. Ausgekleidet war dieses Becken zunächst mit carbonischen Ablagerungen (in den Gebieten von Eibenthal im Süden und Resicza im Norden) von permischen, verrucano-ähnlichen und schieferigen Gebilden und von triadischen Sedimenten, welche heute nur noch in kleinen Erosionsresten zu Tage treten.

Meistens direct die permischen Verrucano-Bildungen überlagernd, seltener über triadischen Sandsteinen (und — nach F. SCHAFARZIK — im Cerna-Thale des östlichen Zuges z. Th. über Kalken), beginnt der Lias mit groben Conglomeraten und quarzitischen Sandsteinen, welchen im östlichen Zuge von J. BÖCKH und F. SCHAFARZIK z. Th. rhätisch-liasisches Alter zugeschrieben wird. Gegen oben werden die Sandsteine feinkörniger, Pflanzenreste und Einlagerungen von Kohlenflötzen stellen sich ein. Kohlenflötze sind besonders im Süden, im Gebiete von Berszaszka, dann im westlichen Zuge bei Steierdorf-Anina und am Nordende dieses Zuges bei Resicza ausgebildet. Durch eine verhältnissmässig reiche Lamellibranchiaten-Fauna — mit Cardinien — sind diese Sandsteine mit Kohlenflötzen als Aequivalente des unteren Lias, der Angulaten-Schichten zunächst, aufzufassen (nach TIETZE). Zwischen diesen Schichten des tieferen Unter-Lias und den darüber lagernden kommen bei Berszaszka namentlich Einlagerungen eines brachiopodenreichen Kalkes vor, welcher von TIETZE den Arieten-Schichten gleichgesetzt wird. Rothgelbe Mergel (bei Berszaszka) mit *Lima pectinoides* Sow. dürften dem höheren Unter-Lias entsprechen. Dunkle, bituminöse Schiefer und Schieferthone mit Pflanzen und tuffartige Ablagerungen entsprechen dem mittleren Lias, von welchem namentlich die Zonen des *Amaltheus margaritatus* MONTF. und *spinatus* BRUG. sp. paläontologisch reicher und sicher nachweisbar sind. Oberer Lias ist bei Domán im Norden des westlichen Zuges

¹⁾ Geologische und paläontologische Mittheilungen aus dem südlichen Theile des Banates. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1872, p. 50 ff.

²⁾ Vergl. die Jahresberichte der k. Ung. geol. Anstalt und G. v. BENE, Ueber die geologischen Verhältnisse der Lias(!)-Kohlengruben von Resicza-Doman und ihrer Umgebung. Földtani Közleny, 1891, XXI, p. 328—330.

durch braunfleckige Mergel mit *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. und Lamellibranchiaten (J. HALAVÁTS) repräsentirt, bei Steierdorf-Anina (nach L. ROTH v. TELEGD) durch Schiefer mit „Unionen oder Cardinien“ und „Posidonomyen oder Estherien“, welche nach ROTH etwa dem Lias ϵ QUENSTEDT gleich wären. Im östlichen Zuge folgen auf die Schiefer des mittleren Lias im Thale der Bela Reka Quarzite, welche oberliasisch sind (F. SCHAFARZIK).

Anscheinend fiel die Ablagerung liasischer Sedimente im Banat local aus, oder die Lias-Ablagerungen wurden ziemlich schnell wieder denudirt: ROTH v. TELEGD¹⁾ berichtet z. B., dass in dem westlichen Zuge im Gebiete von Steierdorf, in dessen östlichen Theile local der Lias fehlt, auf dem Perm direct Dogger resp. Malm liegt, während im Westen desselben Gebietes zwischen Perm und Dogger der Lias nachzuweisen war.

Der westliche und östliche Zug des Banater Jura verhalten sich interessanter Weise verschieden in Bezug auf die dem Lias folgenden Ablagerungen. Während im westlichen Steierdorf-Aninaer Zuge durchgängig über dem Lias Thone und Schieferthone des unteren Dogger, die Neera-Schichten (= Brauner Jura α QUENSTEDT's) folgen, fehlt im östlichen Zuge der untere Dogger; wir finden dort erst den mittleren Dogger, welcher in dem Gebiet von Svinica und Greben z. B. die von KUDERNATSCH bearbeitete Fauna der Eisenoolithe (= Klausschichten) enthält. Stellenweise fehlt, wie F. SCHAFARZIK das an verschiedenen Punkten constatiren konnte, der Dogger im östlichen Banater Zuge ganz und es folgen dann dort, wie an der Kazan-Enge, im oberen Cerna-Thale ungarischen Gebietes, auf den Lias die festen, dichten, grauen Malm-Kalke.

Für die einstige Ausdehnung der Lias-Ablagerungen — soweit in denselben Strandbildungen mit marinen Fossilien zu verstehen sind — giebt auch die heutige Umrandung des Banater Gebietes ziemlich sichere Anhaltspunkte. Gegen Westen dürfte sich die Strandzone des Lias-Gebietes kaum über die Linie Oravicza-Bogsán ausgedehnt haben: der nördlich von Kakova zwischen Dognácska und Bogsán NNO-streichende schmale Zug von Malm ruht direct auf krystallinen Schieferen. Gegen Norden erstreckte sich der Lias kaum bis Karánsebes oder darüber hinaus: das Miocän im Temes-Thale der Umgebung von Karánsebes liegt auf krystallinen Schieferen; weiter nordwärts, in der Pojana Ruszka sind die krystallinen Schiefer direct von

¹⁾ Der westliche Theil des Krassó-Szörener (Banater) Gebirges in der Umgebung von Majdan, Lisava und Steierdorf. Jahresber. d. k. Ung. geol. Anst. für 1889 (1891), p. 111.

Kreide überlagert. Ebenso ist die Erstreckung gegen Osten hin als keine weite anzunehmen; im anstossenden rumänischen Gebiete der transsilvanischen Alpen, im Bezirke Mehedinti, fehlen der Lias und auch der Dogger. Dort lagern graue Malm-Kalke direct auf archaischen krystallinen Schiefen; während im östlichen Banater Zuge noch zwischen Lias und Malm Sedimente des mittleren Dogger ruhen, sind im Nachbargebiete beide älteren Glieder des Jura nicht mehr zur Ablagerung gekommen (vergl. die Bemerkungen am Schlusse der Besprechung des Lias der Balkan-Gebiete und die Schlussbetrachtungen über das Verhältniss des ostmediterranen Lias zum Dogger).

Einem Umstande müssen wir noch Beachtung schenken, der Einschaltung kalkiger, brachiopodenreicher Sedimente (Brachiopoden-Kalk — E. TIETZE) in den Ablagerungen des unteren Lias im mittleren Theile des Banater Gebietes. Die Einlagerung solcher kalkigen Sedimente beweist, da dieselben in den Randgebieten, der Zone grösserer Strandnähe, fehlen, dass zeitweilig speciell gegen Ende der unteren Abtheilung des Unter-Lias eine Vertiefung der Banater Bucht Platz griff, in deren centrale Theil sich dann zahlreichere Brachiopoden ansiedelten, während in der Strandzone mit ihren sandigen und schieferigen Sedimenten hauptsächlich Lamellibranchiaten als Repräsentanten mariner Thiere lebten.

Gegen Süden findet der Banater Lias seine Fortsetzung in sporadischen Vorkommnissen des nordöstlichen Serbien. Bei Milanovac auf dem rechten Ufer der Donau fand E. TIETZE¹⁾ Sandsteine, welche den unteren Lias-Sandsteinen des Banates entsprechen. V. UHLIG²⁾ nennt aus oolithischem Sandstein und dunkelrothem, eisenoolithischem Kalk ebenfalls von Milanovac die *Terebratula gretenensis* SUSS, auf welche hin UHLIG das Vorkommen eines Aequivalentes des Süd-Banater Brachiopoden-Kalkes im nordöstlichen Serbien constatirt. Die Lias-Vorkommnisse von Boljetin und Greben, Dobra und Golubac an der Donau schliessen sich vollkommen an die des Banates an. Bei Golubac (also im Westen) folgt auf kohleführenden Lias direct tithonischer Kalk.

UHLIG³⁾, J. M. ŽUJOVIČ⁴⁾ und S. RADOVANOVIČ⁵⁾ wiesen bei

¹⁾ Geologische Notizen aus dem nordöstlichen Serbien. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1870, p. 571.

²⁾ Ueber Jura-Fossilien aus Serbien. Verhandl. k. k. geol. R.-A. Wien 1884, p. 182.

³⁾ Ueber Jura-Fossilien aus Serbien, p. 178.

⁴⁾ Geologische Uebersicht des Königreichs Serbien. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1886, p. 86 ff.

⁵⁾ Beiträge zur Geologie und Paläontologie Ost-Serbiens. I. Die

Rgotina das Vorkommen von Lias in Grestener Facies wie im Banate nach. Ueber fossilleeren, kohleführenden Sandsteinen folgen sandig-schieferige Ablagerungen, welche durch *Terebratula grestenensis* SUESS, *Spiriferina pinguis* ZIET. sp., *Rhynchonella belemnitica* QUENST. sp. z. Th. als unterer Lias bestimmt sind, während die oberen Lagen, welche neben zahlreichen Lamelli-branchiaten auch Brachiopoden (*Waldh. numismalis* LAM. sp.) und ganz vereinzelt Belemniten (*B. paxillosus* VOLTZ) und Ammoniten (*Cycloceras Masseanum* D'ORB. sp. und *Liparoceras Bechei* Sow. sp.) beherbergen, wesentlich als litorale Facies des mittleren Lias (γ und δ) charakterisirt sind. Darüber folgende Sandsteine mit Pflanzen mögen dem oberen Lias gleichzusetzen sein, worauf dann cretacische Ablagerungen, Rudistenkalke, folgen. Südlich von Rgotina nennt ŽUJOVIĆ bei Nikoličevu liasische Kohle; ferner kommen südöstlich von Zaičar, am Berge Vrška-Čuka liasische(?) Schieferthone mit Pflanzen und Kohlen vor, welche von Sandsteinen des Dogger überlagert werden.

Im südöstlichen Serbien und im ganzen Balkangebiete sind namentlich durch F. TOULA und N. ZLATARSKI Lias-Vorkommnisse in grösserer Anzahl bekannt geworden. Es ist bisher nicht gelungen, dort unteren Lias nachzuweisen, um so zahlreicher finden wir dafür Angaben über das Vorkommen von mittlerem Lias:

Im westlichen Balkan:

Zwischen Niš und Topolnica tritt ein von NW nach SO, von Sitjevo nach Veta, streichender Zug liasischer Gesteine auf; bei Veta¹⁾ liegen dort discordant über rothen, triadischen Sandsteinen sandige Mergel mit

Rhynchonella cf. *tetraëdra* SOW.

Lima sp. (cf. *amoena* TERQ.)

Avicula cf. *inaequivalvis* SOW.

Mytilus sp.

Ampullaria cf. *carinata* TERQ.

— cf. *obtusa* DESH.

Auf diesen, von TOULA mit Reserve, dem mittleren Lias gleichgesetzten Mergeln lagern concordant mürbe Sandsteine, fein-

Lias-Ablagerungen von Rgotina. Ann. géol. d. l. Pen. Balcanique 1889. — Es gelang mir leider nicht, diese Arbeit im Original zu erhalten. Die auf dieselbe bezüglichen Angaben sind einem Referate V. UHLIG's — N. Jahrb. f. Min. 1890, I, p. 440 — entnommen.

¹⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan etc. Von Ak-Palanka über Niš etc. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., 1880, LXXXI, Sep.-Abdr., p. 13.

sandige Kalke und grobkörnige Quarzsandsteine jurassischen Alters, denen cretacische graue Kalke folgen.

Im gleichen Gebiete treten bei der Localität Ploča karaula¹⁾, direct zwischen Niš und Topolnica, über unterer Trias dünnplattige Mergel (Fleckenmergel — TOULA) auf mit

Avicula cf. *inaequivalvis* SOW.

Pecten cf. *fibrosus* PHILL.

Zwischen Koprivštica und Lukanja²⁾, nordöstlich von Pirot, wurden über plattigen und mergeligen Schichten der Trias grellrothe Kalke und graue, theils kieselige, theils sandig-körnige, theils dichte Kalke beobachtet, in welchen

Belemnites sp. indet.

Terebratula cf. *numismalis* LAM.

— cf. *ovulum* QUENST.

Rhynchonella cf. *tetraëdra* QUENST. sp.

Pecten *priscus* SCHLOTH.

— *textorius* SCHLOTH.

? *Acrosalenia* sp.

Pentacrinus sp. (vielleicht *subangularis* MILL.)

vorkommen, also Fossilien, die am besten mit denen des Lias γ QUENST. zu vergleichen sind.

Bei Gaganci³⁾, im Thale der Kalimanica, NNW von Bercovica, nordöstlich von Pirot, sind in einer, zwischen sandigen Mergeln, festem, grobkörnigem Quarzsandstein und Mergeln mit Concretionen gelagerten, fossilreichen Bank gefunden worden:

Belemnites sp. indet.

Spiriferina *rostrata* SCHLOTH. sp.

Pecten cf. *priscus* SCHLOTH. sp.

— *liasinus* NYST.

Avicula (cf. *substriata* GOLDF.)

Gryphaea sp. (cf. *fasciata* TIETZE).

Eine ähnliche Fauna beobachtete TOULA bei dem Ginci Han⁴⁾ (Glincki Han, Čarski Han) am Südabhange des Bercovica-

¹⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan etc. Von Pirot nach Sofia etc. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. 1883, LXXXVIII., Sep.-Abdr., p. 57.

²⁾ F. TOULA, Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Denkschr. d. Wiener Akad., 1881, XLIV, Sep.-Abdr., p. 9.

³⁾ F. TOULA, *Ibidem*, p. 11.

⁴⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan. Ein geologisches Profil von Sofia über den Bercovica-Balkan, Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., 1878, LXXVII, Sep.-Abdr., p. 10.

Balkan (S von Bratjovce, N von Bucina) in sandig-kalkigem, z. Th. eisenschüssigem Gestein:

- Belemnites paxillosus amalthei* QUENST.
Aegoceras cf. *brevispina* (SOW.) OPP. sp.¹⁾
Rhynchonella acuta SOW. sp.
Spiriferina rostrata SCHLOTH. sp.
Lyonsia unioides GOLDF. sp.
Homomya sp.
Pecten liasinus NYST.
 — *sublaevis* PHILL.
Plicatula cf. *spinosa* SOW. var.
Gryphaea cf. *fasciata* TIETZE.

TOULA vergleicht diese Fauna mit der des Lias δ und erinnert an die Ähnlichkeit derselben mit der Fauna des mittleren Lias des Banates.

Bei Ginci selbst fand ZLATARSKI²⁾ *Spiriferina verrucosa* v. BUCH. var. *laevigata* QUENSTEDT (Lias γ).

Zwischen Ginci und Ravno²⁾ (WSW von Ginci) wurden von ZLATARSKI mehrere mittelliasische Brachiopoden (*Waldheimia subnumimalis* DAV., *cornuta* SOW. sp.; *Rhynchonella curviceps* QUENST. sp., *triplicata* QUENST. sp. — Lias γ und δ) gefunden. Die gleichen Formen, ausserdem noch

- Terebratula punctata* SOW.
Waldheimia Mariae D'ORB. sp.
Rhynchonella cf. *rgotinensis* RADOVAN.,

kommen bei Ravno selbst vor.

Interessant ist der Fund eines *Aegoceras capricornu* SCHLOTH. sp. südlich von Zagažene³⁾ (O von Ginci) zusammen mit *Waldheimia numismalis* LAM. sp. und anderen Brachiopoden.

Weitere Vorkommnisse des mittleren Lias sind Cerovo⁴⁾ (Carevo) am Isker mit Brachiopoden und Kumičino dupka⁵⁾ mit *Amaltheus margaritatus* MONTF., *Spiriferina Walcotti* δ QUENST. sp. In der Umgegend von Zimevica⁶⁾ fand ZLATARSKI *Amaltheus spinatus* BRUG. sp., Lamellibranchiaten des mittleren Lias (darunter eine *Gryphaea* cf. *cymbium* GOLDF.) und Brachiopoden.

¹⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. Denkschr. d. Wiener Akad., 1889, LV, Sep.-Abdr., p. 63.

²⁾ F. TOULA, Der Jura im Balkan nördlich von Sofia. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., 1892, CII, 1, p. 193, 194.

³⁾ F. TOULA, Ibidem, p. 194.

⁴⁾ F. TOULA, Ibidem, p. 196.

⁵⁾ F. TOULA, Ibidem, p. 197.

⁶⁾ F. TOULA, Ibidem, p. 198.

Auf der Ostseite des Isker sind bei Lakatnik¹⁾, Bov²⁾ und Isremec²⁾ (SO von Bov) mittelliasische Terebrateln (*punctata* Sow., *subovoides* RÖM., *lakatnikensis* TOULA, *Waldheimia cornuta* Sow. sp.), Rhynchonellen (*triplicata* ZIET. sp.) und Lamellibranchiaten (*Gryphaea* cf. *cymbium* GOLDF.) gefunden worden.

NNW von Sofia und S von Bucina stehen bei Ranislavci und Medjidie Han (Beledie Han)³⁾ über triadischen und unter Malm-Kalken braunrothe, theils grobkörnige, theils feinsandige Kalke an, welche TOULA nach den darin gefundenen

Belemnites paxillosus numimalis QUENST.

Spiriferina verrucosa (v. BUCH) QUENST. sp.

Rhynchonella cf. *curviceps* QUENST. sp.

Gryphaea cf. *cymbium* GOLDF.

als Lias γ bestimmt.

Im centralen Balkan

Ist es hauptsächlich das Gebiet von Teteven und des Vid-Flusses, in welchem von Gloženi (Gložan) bis östlich über den Trojan-Pass hinaus Lias-Jura-Gesteine in einem grösseren Complexe angetroffen werden. An mehreren Stellen konnte TOULA dort auch mittleren Lias durch Fossilfunde nachweisen.

Bei und in Teteven⁴⁾ selbst ist die Reihe der Lias-Ablagerungen vertreten durch (von unten nach oben): feste Kalkbänke, dunkle, schieferige Sandsteine und mergelig-sandige, fossilführende Gesteine, Conglomerate, feste, grobkörnige Sandsteine, dichte, blaugraue Kalke. In den schieferigen und mergelig-sandigen Lagen fand TOULA folgende Fossilien des mittleren Lias:

Pholadomya ambigua Sow. var. *balcanensis* TOULA.

— *bulgarica* TOULA.

Pleuromya unioides RÖM.

Cypricardia balcanensis TOULA.

Cardium n. sp.

Pecten aequivalvis Sow.

— *acuticostatus* LAM.

— *strionatis* QUENST.

Gryphaea cymbium (LAM.) GOLDF.

¹⁾ F. TOULA, Ibidem, p. 197.

²⁾ F. TOULA, Ibidem, p. 199.

³⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan etc. Ein geologisches Profil von Sofia über den Bercovica-Balkan etc. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., 1878, LXXVII, Sep.-Abdr., p. 4.

⁴⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im centralen Balkan, p. 54.

Waldheimia numismalis LAM. var.
Spiriferina verrucosa (v. BUCH) QUENST.
Rhynchonella variabilis SCHLOTH. sp.

Bei Gloženi (Gložan)¹⁾, NW von Teteven, wird aus rothen Eisen-Oolithen neben glatten *Pecten* und *Terebratula* sp. *Pecten sublaevis* PHILL. sp. erwähnt.

Interessant ist das Vorkommen des mittleren Lias bei Ribarica²⁾ am Vid, SO von Teteven. Ueber archaischen Schiefern liegen dunkle, glimmerige, theils kalkfreie, theils kalkhaltige Sandsteine, die zu mürben, gelblich-braunen Sandsteinen verwittern und in ihrem Aussehen an die Sandsteine der Grestener Schichten erinnern. Dieselben enthalten:

Belemnites sp.
Pecten aequivalvis SOW.
 — *priscus* GOLDF.
 — *disciformis* SCHÜBL.
Astarte sp. (cf. *elegans* ZIET.)
Avicula inaequivalvis SOW.
Gryphaea trnensis TOULA.
Rhynchonella cynocephala RICH.
Spiriferina verrucosa (v. BUCH) QUENST.
Glyphaea cf. *amalthei* QUENST.

Ganz ähnlichen Verhältnissen begegnet man weiter östlich am Šipka-Balkan; am südlichen Abhange der den Namen Patareštica (Patereštica, Potereštica) führenden Höhe der Kurita, N von Sofilari und NW von Kazanlik, stehen (durch eine Verwerfung neben Kreide gelagert) über Mergeln, Quarziten und Sandsteinen grau-schwarze, sandige, zu gelblich-braunem, löcherigem, mürbem Sandstein verwitternde Kalke an, welche zahlreiche Fossilien des mittleren Lias und zwar der oberen Abtheilung desselben enthalten:

Belemnites sp.
Pecten aequivalvis SOW.
 — cf. *acuticostatus* LAM.
 — cf. *priscus* GOLDF.
 — cf. *textorius* SCHLOTH.
 — *disciformis* SCHÜBL.
 — cf. *strionatis* QUENST.
 — *sofilariensis* TOULA.

¹⁾ F. TOULA, l. c., p. 67.

²⁾ F. TOULA, l. c., p. 51.

³⁾ F. TOULA, l. c., p. 40, 41.

- Hinnites* (?) sp.
Lima cf. *duplicata* Sow.
 — sp. ind.
Plicatula spinosa Sow.
Ostrea sp. *Gryphaea* sp.
Rhynchonella variabilis SCHLOTH. sp.

Diese fossilführenden Bänke werden in Folge von Verwerfungen mehrfach am Süd-Abhange der Pataraštica gegen Sofilari hin angetroffen, sie sind von braunen Sandsteinen, blaugrauen, sandigen Schiefen, Sandsteinen und mergeligen, z. Th. dichten, röthlichen Kalken überlagert.

Weniger günstig sind die Funde aus dem
 östlichen Balkan,

welche als mittlerer Lias zu deuten sind.

Bei Kotel¹⁾ (Kazan), NNO von Slivno, fand TOULA (und ZLATARSKI) in rothem Mergel neben Belemniten, welche Bestimmungen von liasischen bis zu cretacischen Arten Platz gaben, sehr zahlreiche Glieder eines *Pentacrinus* sp., welcher mit *Pent. basaltiformis nudus* QUENST. aus dem mittleren Lias (δ) verglichen werden kann.

Weiter kommen im Karnabat-Balkan, zwischen Šumla und Karnabat, am Čalikavak-Pass²⁾ zwischen Mergelschiefern graue Kalke vor mit:

- Spiriferina verrucosa* v. BUCH sp.
 — cf. *Walcotti* Sow. sp.
 — cf. *Haueri* SUESS sp.
Waldheimia cornuta Sow. sp.
Rhynchonella cf. *variabilis* ZIET. sp.
Ostrea cf. *rugata* QUENST.
Pentacrinus sp. indet.
Belemnites cf. *paxillosus* VOLTZ.

Trotz der sehr bedeutenden Erstreckung, über welche verstreut die verschiedenen Fundpunkte von Mittel-Lias im Balkan-Gebiete vorkommen, bleibt die Zusammensetzung der Faunen der einzelnen Fundstellen, welche TOULA theils dem Lias γ, theils dem Lias δ gleichsetzte, eine sehr ähnliche, wenn wir von der Scheidung in Lamellibranchiaten- und Brachiopoden-Facies absehen. Lamellibranchiaten und Brachiopoden herrschen in

¹⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Denkschr. d. Wiener Akad., 1890, LVII, p. 9.

²⁾ F. TOULA, l. c., p. 39.

diesen Faunen ganz entschieden vor, d. h. die mittelliasischen Faunen des Balkan-Gebietes sind nicht als echt pelagisch aufzufassen, sondern als litoral und subpelagisch. Das häufige Vorkommen von Belemniten und Pentacrinen ändert an diesem Faunen-Faciescharakter nichts, da diese Formen — namentlich die Belemniten — kaum zu etwas mehr als Handhabe dienen können als zur Bezeichnung „marin“. Ammoniten, welche man gewohnt ist, als pelagische Thiere zu bezeichnen, sind nur ganz vereinzelt gefunden worden: *Aegoceras cf. brevispina* Sow. sp. bei dem Ginci Han, *Aegoceras capricornu* SCHLOTH. sp. bei Zagažene, *Amaltheus margaritatus* MONTF. bei Kumičino dupka und *Amaltheus spinatus* BRUG. sp. bei Zimevica.

Wie in faunistischer Beziehung, so sind die mittelliasischen Ablagerungen des Balkan auch in petrographischer Beziehung als küstennahe Bildungen gekennzeichnet. Sandsteine, schieferige Sandsteine, Schiefer, sandige Mergel, sandige, zu Sandsteinen verwitternde Kalke herrschen vor; kalkreichere Gesteine und reine Kalke, in welchen dann, wie zwischen Koprivštica und Lukanja, bei Ranislavci und am Čalicavak-Pass, die Brachiopoden gegenüber den Lamellibranchiaten überwiegen, treten sehr zurück. Aber selbst diese kalkreicheren Ablagerungen sind noch nicht als rein pelagisch aufzufassen.

Nach seinem Gesamtcharakter ist der mittlere Lias des Balkan als ein Gebiet der Litoralzone zu betrachten, in dessen Gesteinen vom Typus z. Th. der Grestener Facies — TOULA verglich das Vorkommen von Ribarica im Gebiete von Teteven selbst mit Grestener Facies — eine Fauna begraben wurde, welche auf's engste verwandt ist mit der Fauna der Grestener Facies speciell des Banates. Nur an vereinzelt Stellen traten zeitweilig Senkungen des Meeresbodens ein oder drang tieferes Meer weiter gegen die Litoralzone vor, an welchen Stellen dann (zwischen Koprivštica und Lukanja, bei Ranislavci, am Čalikavak-Pass) Ablagerungen kalkreicherer Gesteine, z. Th. reiner Kalke mit einer an Brachiopoden reicheren Fauna gebildet wurden. Bemerkenswerther Weise scheinen gerade diese mehr subpelagischen Ablagerungen dem älteren Mittel-Lias des Balkan anzugehören; TOULA setzte dieselben zumeist dem Lias γ QUENSTEDT's gleich, sie stehen also zeitlich dem Banater Brachiopodenkalke TIETZE's noch relativ nahe.

Faunistische Uebereinstimmungen zwischen diesen litoralen und subpelagischen Ablagerungen des balkanischen Mittel-Lias und dem durch seine rothen, mergeligen Kalke und Crinoideen-Kalke, wie durch seine Fauna als rein pelagisch charakterisirten mittleren Lias des Kessik-tash liessen sich kaum erwarten.

Um so interessanter und von wichtiger geographischer Bedeutung ist darum das Vorkommen eines *Aegoceras* cf. *brevispina* Sow. (OPP. sp.) in dem sandig-kalkigen, eisenschüssigen Gestein bei dem Ginci Han im Bercovica-Balkan (p. 774), einer Form aus jener Gruppe, welche wir durch *Aegoceras* sp. ex aff. *brevispinae* Sow. sp. auch im mittleren Lias des Kessik-tash vertreten finden.

Weniger häufig ist im Gebiete des Balkan der obere Lias nachgewiesen worden.

Westlicher Balkan.

Bei Basara¹⁾, im Osten von Pirot, treten unter Kreide graubraune, mergelige Sandsteine und eisenschüssige, oolithische Mergelkalke auf, in welchen

- Hildoceras bifrons* BRUG. sp.
- *boreale* v. SEEB. sp.
- Stephanoceras* (?) sp.
- Belemnites* sp.
- Pecten disciformis* ZIETEN.
- cf. *strionatis* QUENST.
- *aequivalvis* SOW.
- cf. *tumidus* ZIETEN

gefunden wurden. Neben oberem Lias dürfte bei Basara also auch bereits Dogger vertreten sein.

Hildoceras bifrons BRUG. sp. (oder cf. *bifrons*) wurde bei Lomnica²⁾ im Thale der Sukava, N von Trn, ebenfalls mit Doggerformen (*Pecten personatus* GOLDF., cf. *demissus* GOLDF., *Rhynchonella varians* QUENST. sp.) in Kalkbreccien und Kalkoolithen gefunden.

Im Thale von Dragovci³⁾, SO von Trn, fand TOULA feinkörnige, graugrüne, schieferige Sandsteine mit *Posidonomya*, *Anomia*, *Pecten* (cf. *disciformis* ZIET.). *Polliceps* sp. und einen unbestimmbaren Ammoniten-Abdruck. Diese Sandsteine betrachtet TOULA als oberliasisch, und das gleiche Alter (vielleicht auch unteren Dogger) nimmt er für ebendort gefundene Kalke mit *Pecten demissus* GOLDF. und *textorius* GOLDF. in Anspruch.

¹⁾ F. TOULA, Grundlinien zur Geologie des westlichen Balkan. Denkschr. d. Wiener Akad., XLIV, 1881, Sep.-Abdr., p. 7.

V. UHLIG, Ueber Jurafossilien aus Serbien. Verh. k. k. geol. R.-A. Wien 1884, p. 182.

²⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan etc. Von Pirot nach Sofia etc. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., LXXXVIII, 1, 1883, Sep.-Abdr., p. 57.

³⁾ F. TOULA, l. c., p. 23.

Bei dem Ginci Han¹⁾ wurde sandig-körniger Kalk mit *Pecten* sp. (Gruppe des *disciformis* ZIET.) beobachtet, der ebenfalls dem oberen Lias angehören könnte.

Bei Zagažene²⁾ (O von Ginci) kommen grauschwarze, harte Sandsteine mit eisenreichem Bindemittel vor, in denen *Coeloceras* cf. *annulatum* Sow. sp. gefunden wurde, ferner dichte, grauschwarze Mergel mit *Phylloceras* sp., welches nach TOULA an *Phyll. heterophyllum* bei QUENSTEDT erinnert (TOULA erwähnt bei dieser Form Einschnürungen, *Ph. heterophyllum* entbehrt aber der Einschnürungen). Nördlich von Zagažene wurde *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. und eine an *Harpoceras bicarinatum* ZIET. sp. erinnernde Form in grauschwarzem Mergel gefunden.

Aus der Gegend von Zimevica³⁾ (östlich von Zagažene) wird neben den mittelliasischen Versteinerungen von TOULA *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. genannt.

Im centralen Balkan

wurde bei der Mündung der Vasilina Rjeka³⁾ in den Vid, SO von Teteven, ein oberliasisches, schwarzes, schieferig-sandiges, mit Säure brausendes Gestein gefunden, welches

Hildoceras bifrons BRUG. sp.

Dactyloceras commune Sow. sp.

Lyonsia sp.

enthielt.

Nördlich von Sofilari, am Südabhange der Patareštica⁴⁾, treten, durch Verwerfungen neben und unter mittelliasische Quarzite und Sandsteine gelagert, belemnitenführende, sandige Kalke auf, in welchen TOULA den Abdruck eines *Dactyloceras commune* Sow. sp. fand.

Im östlichen Balkan

stehen in dem „Jura-Aufbruche“ (TOULA) bei Eski-Džuma⁵⁾ (E.-Dzumaja), westsüdwestlich von Šumla im Derbent-Balkan. massige Kalke und Kalksandsteine an, in welchen grosse Belemniten und concentrisch gestreifte Pectineen vorkommen. TOULA

¹⁾ F. TOULA, Grundlinien zur Geologie des westlichen Balkan. Sep.-Abdr., p. 13.

²⁾ F. TOULA, Der Jura im Balkan nördlich von Sofia. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., 1893, CII, 1, p. 195, 196, 198.

³⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. p. 52.

⁴⁾ F. TOULA, l. c., p. 41.

⁵⁾ F. TOULA, Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan etc. Sep.-Abdr., p. 6.

zeichnet in seiner Karte des östlichen Balkan dieses Vorkommen als Lias ein¹⁾.

Die wenigen bekannt gewordenen Vorkommnisse des oberen Lias im Gebirgssysteme des Balkan schliessen sich in ihrem petrographischen Verhalten z. Th. noch enge an diejenigen des mittleren Lias an. Anscheinend stellen sich aber kalkreichere Sedimente schon in etwas umfangreicherem Maasse ein, und im Einklange damit ist das etwas häufigere Vorkommen von Ammoniten bemerkenswerth, unter denen *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. und *Coeloceras commune* Sow. sp. (resp. cf. *commune*) am öftesten genannt werden. Der obere Lias ist im Balkan anscheinend ganz ähnlich ausgebildet wie im Burzenlande (p. 763), wo die spärlichen Vorkommnisse desselben bei Burghals, Neustadt, Zajzon bei petrographischer Uebereinstimmung auch durch *Hildoceras bifrons* BRUG. sp. und *Coeloceras commune* Sow. sp. ausgezeichnet sind.

In den sandigen Kalken vom Ginci Han im Bercovica-Balkan, der Vasilina Rjeka im Gebiete von Teteven und des Südabhanges der Patarcëstica bei Sofilari lässt sich wohl ähnliche petrographische Facies erkennen, wie im oberen Lias am Kessik-tash, welcher auch aus allerdings sehr feinsandigen Kalken gebildet wird, die aber — soweit man bis jetzt urtheilen kann — eine anders zusammengesetzte Fauna enthalten.

Ausser den hier genannten Lias-Vorkommnissen sind keine weiteren im Bereiche des Bogens der Ost-Karpathen, transsilvanischen Alpen und des Balkan bekannt, resp. ist nirgendwo innerhalb dieses Bogens das Vorkommen von Lias sicher nachgewiesen.

An den von DRAGHICENU auf seiner geologischen Uebersichtskarte von Rumänien²⁾ als Lias bezeichneten Punkten des oberen Cerna-Thales — im Norden des westrumänischen Districtes Mehedinti — stehen steil aufgerichtete Kalke tithonischen Alters an. Ein Vorkommen von Kohle ebenfalls im Gebiete der oberen Cerna — in einem steilen Bachrisse am Ost-Abhange des Cracu Oslea, auf dem rechten Cerna-Ufer — wird auch als liasisch bezeichnet. Die Kohlen, unbedeutende Brocken in schwärzlich blauem, theils fettem, theils sandigem Thon, liegen über krystallinen

¹⁾ F. TOULA zeichnet in der geologischen Karte des östlichen Balkan (Denkschr. d. Wiener Akademie, 1896, LXIII) noch im Eminé-Balkan NO vom Dorfe Kalgamač die Farbe des Lias (wie bei Kotel [Kazan]) ein, ohne dass in den Begleitworten der Karte — das Vorkommen fällt in das von SKORPIL bereiste Gebiet — dieses Fundpunktes Erwähnung gethan wäre.

²⁾ Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1890.

Schiefern. Das ganze Vorkommen erinnert viel mehr an das tertiärer Kohlen, wie sie z. B. im Becken von Bahna (N von Vêrciorova) auftreten, als an Lias-Kohlen. Ausserdem konnte ich bei einem Besuche dieser Localität nicht die Ueberzeugung gewinnen, dass diese Kohle des Cerna-Thales sich an primärer Lagerstätte befindet; ich fand ausser den Kohlenbrocken ein ganz abgerolltes Stück eines festen, gelben Sandsteines mit Pflanzenresten in dem auch die Kohlenstücke enthaltenden Thone. In dem ganzen rumänischen Antheil der Karpathen oder der transilvanischen Alpen lagern gräue Kalke des Tithon direct auf archaischen Gesteinen, auf Gneissen, krystallinen Schiefern und deren Eruptivmassen, eine Ausnahme hiervon bilden nur die bereits oben (p. 763) erwähnten Vorkommnisse am Mte. Strunga und am Königstein im Gebiete von Sinaia und Câmpulung, wo Lias (und Dogger) vom Burzenlande her in die Karpathen tiefer hineingreift. An einer anderen Stelle, am Draghicanu-Berge, im Norden des rumänischen Districtes Mehedinti, fand ich neben den Kalken des Tithon einen graugrünen, sandigen Schiefer in lose umherliegenden Brocken, dessen Lagerungsverhältniss zum Tithonkalke ich nicht zu ergünden vermochte; — nach Analogie mit anderen, weiter östlich neben Tithon vorkommenden Schiefern scheint aber auch dieser Schiefer vom Mte. Draghicanu über und nicht unter dem Tithon zu liegen, also auch nicht etwa als Lias aufzufassen zu sein. Ebenso wie in den transilvanischen Alpen Rumäniens, zwischen dem Banat und dem Burzenlande, der Lias fehlt, so fehlt dort auch der Dogger. Das, was DRAGHICENU auf seiner Uebersichtskarte von Rumänien als Dogger einzeichnet, sind dunkle, z. Th. kalkige Schiefer, welche über den Malm-Tithon-Kalken lagern, wie das besonders deutlich in den Gebieten von Closani und Isverna im Districte Mehedinti und bei Cernadia im Districte Gorju nachzuweisen ist.

Dort, wo im Osten des Isterbeckens aus der bedeckenden Hülle jüngerer Sedimente ältere Gesteine wieder zu Tage gefördert worden sind, in der rumänischen Dobrogea (Dobrudscha), ist Jura an vielen Stellen nachgewiesen worden; Lias fehlt dort aber. K. F. PETERS¹⁾ giebt zwar bei dem Dorfe Baschiöi, nordwestlich der alten Türkenstadt Babadagh, am Nordostrand des Babadagh = Altvater-Gebirges, das Vorkommen von Lias in Adnether Facies an und nennt von dort neben Abdrücken von Arieten *Amm. Jamesoni* Sow. und einen mit *Amm. Charmassei* D'ORB. verwandten Ammoniten, ferner Belemniten. Die angeblich liasischen

¹⁾ Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. Denkschr. d. Wiener Akad., XXVII, Sep.-Abdr., p. 29.

rothen Kalke von Baschiöi sind triadischen Alters, Muschelkalk¹⁾; die Belemniten stellten sich als Orthoceren heraus. Die sandigen Kalke und Sandsteine der nördlichen Dobrogea, für welche PETERS z. Th. liasisches Alter in Anspruch nahm, liefern für solche Annahme keinerlei Beweis.

Wie in den transsilvanischen Alpen Rumäniens, so fehlen auch in den Karpathen der Moldau (und in dieser selbst) Ablagerungen liasischen Alters; erst weiter nördlich treffen wir in der Bukowina den weit vorgeschobenen Posten des unteren Lias im Vale Sacca bei Kimpolung (p. 763).

Im Süden des Balkan sind keine weiteren Vorkommnisse von Lias nachzuweisen, wir begegnen solchen erst wieder im Osten, in Vorder-Asien, in Süd-Russland und in Persien.

In Anatolien finden wir das genugsam besprochene Vorkommen von Lias am Kessik-tash: unteren, mittleren und oberen Lias in hoch pelagischer Facies.

Nach den Mittheilungen von G. RALLI (p. 715) wird das Vorkommen von Jura und damit von Lias im Gebiete von Amasra am Schwarzen Meere so sehr in Frage gestellt, dass wir auf die Discussion der von SCHLEHAN über dieses Gebiet gemachten Angaben verzichten müssen.

Die Sandsteine, Conglomerate und Schiefer der südlichen und südöstlichen Krim werden allgemein als Lias (Grestener Facies)²⁾ bestimmt. Zum Theil enthalten dieselben auch Aequivalente des Lias, denn H BAILEY⁴⁾ nennt von Biasali und von der „Woronzoff-Strasse“ z. B.:

Waldheimia numismalis LAM. sp.

Coeloceras Raquinianum D'ORB. sp.

Lytoceras jurense ZIET. sp.

— *fimbriatum* Sow. sp.

(ferner noch andere Brachiopoden und Lamellibranchiaten), also Fossilien des mittleren und oberen Lias, z. Th. aber sind diese Ablagerungen auch jüngeren Alters: HOMMAIRE DE HELL schon fand bei Kobsel (OSO von Sudak) Cephalopoden des Bathonien und Callovien, ebensolche fand STREMOUKHOFF⁵⁾ bei Balaklawa;

¹⁾ K. A. REDLICH, Geologische Studien in Rumänien II. Verh. k. k. geol. R.-A. Wien 1896, p. 9.

²⁾ K. F. PETERS, l. c., p. 29.

³⁾ Vergl. die Uebersicht bei C. v. VOGDT, Le Jurassique à Soudak. VII. Congr. géol. Guide des excursions No. 32.

⁴⁾ Description of fossil invertebrata from the Crimea. Quart. Journ. geol. soc. London, 1857, XIV, p. 133 ff.

⁵⁾ Les Schistes de Megalo-Aialò près de Balaclava (russ. mit frz. Res.). Bull. Soc. imp. d. Nat. d. Moscou 1894, No. 3. — Note sur la

STREMOUKHOFF entdeckte ausserdem in Schiefen zwischen Balaclava und Megälo-Aialò die stratigraphisch wichtige *Posidonomya Buchi* RÖM. (= *Posid. alpina* GRAS.).

Nach den übereinstimmenden Untersuchungen von H. ABICH¹⁾ und E. FAVRE²⁾ ist die aus Gneissen, archaischen (und paläozoischen) Schiefen zusammengesetzte Central-Zone des K a u k a s u s sowohl am Nordost- als am Südwest-Abhange begleitet von jurassischen Ablagerungen, welche sich in eine untere sandig-schieferige Abtheilung mit Pflanzenresten und Kohlenflötzen und in eine obere kalkige Abtheilung gliedern. In der nordöstlichen Jurazone besteht die untere Abtheilung über groben (permischen? oder triadischen?) Conglomeratbildungen aus einer — im Hochlande Betschassin bis 1200 Fuss — mächtigen Reihenfolge von Sandsteinen mit Pflanzenresten, die namentlich im Kubangebiet zahlreiche Kohlenflötze enthält. Gegen SO nimmt in dieser Jura-Zone die Mächtigkeit der Pflanzen- und Kohlen-führenden Sandsteine immer mehr und mehr ab, es stellen sich statt ihrer namentlich gegen oben hin mehr und mehr anschwellende, mergelig-schieferige Sedimente ein. In der südwestlichen, durch Verwerfungen, Faltungen und vielfache vulcanische Thätigkeit tectonisch viel complicirter gebauten Zone beginnt die untere Abtheilung des kaukasischen Jura mit mergeligen und thonigen Lagen, auf welche mehr sandig werdende folgen, die zu oberst in glimmerige, graue Sandsteine mit Pflanzen und Kohlen übergehen (E. FAVRE). Gemäss den Darstellungen ABICH's und FAVRE's enthalten diese unteren Abtheilungen des kaukasischen Jura sowohl Lias- als Dogger-Ablagerungen. Die sandig-schieferige, kohleführende — Grestener — Facies, währte also im Kaukasus durch den Lias bis in den Dogger hinein. Es ist dabei nicht mit Sicherheit entschieden worden, ob die Kohlen dieser Ablagerungen, wie es allgemeiner angenommen wurde, als Lias oder ganz resp. theilweise als Dogger aufzufassen sind.

Posidonomya Buchi RÖM. des schistes de Balaclava en Crimée. Ibidem, 1895, No. 3.

¹⁾ Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus wie der armenischen und nordpersischen Gebirge. Mem. d. l'acad. imp. d. sc. d. St. Pétersbourg, (6), IX (1858) 1859, p. 442—480.

Geologische Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus im Jahre 1873. Bull. Soc. imp. d. Nat. d. Moscou, 1874, I.

Ueber das geologische Alter der nordkaukasischen Jurakohlen-sandsteine und über den in denselben vorkommenden natürlichen Salpeter im Kuban-Thale. Bull. d. l'acad. imp. d. sc. d. St. Pétersbourg, XXII, 1877, p. 148 ff.

²⁾ Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase, 1875, p. 76—83.

An verschiedenen Punkten sowohl der nordöstlichen als der südwestlichen Zone fand ABICH in der unteren Abtheilung marine Fossilien, welche nach den Bestimmungen von NEUMAYR und UHLIG die Feststellung mehrerer Lias- und Dogger-Zonen in dieser unteren Abtheilung erlaubten. Für den uns besonders interessirenden Lias lieferten auch vereinzelte Funde von E. FAVRE und H. SJÖGREN Beiträge.

In der nordöstlichen Jura-Zone traf ABICH bei dem Aul Makzik im Thale des Conguti-Don (Landschaft Digori) zwischen Granit und Kohlensandstein einen gelblich-grauen, glimmerreichen, sandigen Kalk (oder Kalksandstein), welcher zahlreiche Lamelli-branchiaten und Brachiopodenreste enthält. Das wichtigste der Fossilien ist *Cardinia* cf. *pulea* D'ORB., nach welcher Form UHLIG¹⁾ das Alter dieser Cardinien-Schichten vom Aul Makzik als der Oberregion des unteren Lias oder dem Mittel-Lias entsprechend bestimmte. Vielleicht kommt die gleiche Fauna auch in dem benachbarten District Bezingi vor²⁾. Diese Cardinien-Schichten — gegenüber den Pflanzen- und Kohlen-führenden Ablagerungen des unteren kaukasischen Jura rein marine Litoral-Bildungen — sind der einzige, wennwohl etwas jüngere Horizont, welcher den am Kessik-tash vorkommenden Arieten-Schichten als zeitlich nahestehend zu bestimmen ist.

Ebenfalls aus Digori, zwischen Mazker und Urukh, erwähnt FAVRE³⁾ den Fund einer *Cardinia* (cf. *gigantea* QUENST.) aus der unteren Partie der Sandsteine.

Mariner mittlerer Lias wurde nach den Bestimmungen von NEUMAYR und UHLIG am Südwest-Abhänge des Kaukasus gefunden. In Imeretien kommen östlich von Kwirily im Thale der Dzirula⁴⁾, nahe der Mündung in die Kwirila, über kohle-führenden, thonigen, glimmerhaltigen Sandsteinen rothe, eisen-schüssige Kalke mit pelagischer Fauna des mittleren Lias vor. UHLIG identificirt die Fauna des Dzirula-Thales mit des Zone des *Amaltheus margaritatus*⁵⁾. Es wäre dort also diejenige Zone des mittleren Lias ausgebildet, welche auch am Kessik-tash nachzuweisen war. Neben den nächsten Beziehungen zur Adnether Facies weist der mittlere Lias des Dzirula-Thales durch das

1) M. NEUMAYR und V. UHLIG, Ueber die von H. ABICH im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. Denkschr. Akad. Wien 1892, p. 76.

2) M. NEUMAYR und V. UHLIG, l. c., p. 71.

3) l. c., p. 79.

4) M. NEUMAYR und V. UHLIG, l. c., p. 94.

5) ABICH (Bull. soc. imp. d. Nat. d. Moscou, XXXVIII, p. 515) erklärte diese Fauna ursprünglich für Oxford, da er den darin vorkommenden *Amaltheus* für einen *A. alternans* v. BUCH sp. hielt.

Vorkommen von Crinoideen Anklänge an die Hierlatz-Facies auf; er ist also auch in seiner faciiellen Ausbildung eine Parallele des mittleren Lias am Kessik-tash. Auffallend ist es, dass die Fauna des Dzirula-Thales bezüglich der sie zusammensetzenden Arten vollkommen verschieden ist von derjenigen des Mittel-Lias am Kessik-tash:

Dzirula.	Kessik-tash
<i>Belemnites</i> sp. indet.	<i>Belemnites</i> sp. indet.
<i>Phylloceras Zetes</i> D'ORB. sp.	<i>Phylloceras frondosum</i> REYN. sp.
— cf. <i>ultramontanum</i> ZITT.	— <i>Hébertinum</i> REYN. sp.
— cf. <i>mimatense</i> D'ORB. sp.	— <i>Alontinum</i> GEMM.
— <i>imereticum</i> NEUM.	
<i>Lytoceras</i> sp. indet.	
<i>Aegoceras</i> n. sp. (? <i>Amphiceras</i> sp.)	<i>Aegoceras</i> sp. ex aff. <i>brevispinæ</i> Sow. sp.
<i>Amaltheus margaritatus</i> MONTF.	
<i>Rhynchonella</i> cf. <i>variabilis</i> SCHLOTH.	
— <i>quinqueplicata</i> ZIET. sp.	
<i>Spiriferina rostrata</i> SCHLOTH. sp.	<i>Terebratula</i> sp. indet.
<i>Pentacrinus basaltiformis</i> MILL.	<i>Pent. (Extracr.) laevisutus</i> n. sp.
	— — <i>goniogenos</i> n. sp.
<i>Acrochordocrinus amalthei</i> QUENST. sp.	<i>Pleurotomaria</i> sp. cf. <i>amalthei</i> QUENST.

Die so vollkommene Verschiedenheit der Arten zweier gleichalterigen Faunen gleicher Faciesverhältnisse derselben Faunenprovinz muss überraschen; es liesse sich diese Verschiedenheit vielleicht nur auf unvollkommene Aufsammlungen aus zwei wahrscheinlich viel fossilreicheren Gebieten zurückführen. Neuere Auflesen im Gebiete des Dzirula-Thales haben leider auch nicht mehr Licht für diesen Punkt gegeben; — vergl. unten die Angaben von E. FOURNIER.

Ebenfalls in Imeretien, östlich von Kutais, constatirte UHLIG¹⁾ bei dem Kloster Katzkhi nach ABICH's Sammlungen das Vorkommen einer Fauna der Hierlatz-Facies von vielleicht mittelliasischem Alter. Es sollen die rothen Crinoideen-reichen Kalke (und Kalkschiefer) nach ABICH die Fortsetzung der Schichten des Dzirula-Thales sein.

Einer freundlichen Mittheilung des Herrn Oberbergamts-assessor Dr. LUDWIG VON AMMON verdanke ich die Kenntniss eines weiteren Vorkommens von mittlerem Lias in der Südwest-Zone des Kaukasus. Im Laila-Bergzuge des suanetischen Gebirges, NW von Lentechi, welches den Oberlauf des Ingur auf der Süd-

¹⁾ l. c., p. 95.

seite begrenzt, fand VITTORIO SELLA einen *Pentacrinus*, welcher nach der Abbildung einer Gelenkfläche, die Herr VON AMMON mir zu zeigen die Liebenswürdigkeit hatte, vollkommen mit der im Abschnitt 1 beschriebenen Art *Pentacrinus (Extracr.) laevisutus* n. sp. übereinstimmt¹⁾. Das Stück wurde in einem kalkigen Schiefer gefunden, welcher also dem mittleren Lias zuzuzählen ist. Sowohl auf den Karten von FAVRE und FOURNIER, als auf der Karte des Gouvernements Kutais von SIMONOWITSCH und SOROKIN ist das Gebiet der suanetischen Berge als Terrain paläozoischer Schiefer gedeutet worden.

Marine Fossilien des oberen Lias sind mehrfach im Kaukasusgebiete gefunden worden. Im nordwestlichen Jurazuge beobachtete ABICH²⁾ bei Chod, zwischen dem Pass der Gaue Digori und Alagir und dem Ardon-Thale, „Posidonien-Schiefer des Lias“ und dunkle harte Fucoiden-Schiefer mit eisenreichen Geoden, welche nach ABICH's Beobachtungen die Basis des Dogger bei Chod bilden. Aus der Gegend von Chod, aus braunem, kieselig eisenschüssigem Gestein, beschreiben NEUMAYR und UHLIG³⁾ ein *Harpoceras boscense* REYN. sp. und E. FAVRE⁴⁾ hat — wahrscheinlich von ebendort — ein *Harpoceras thouarsense* D'ORB. sp. (= *H. striatulum* Sow. sp.) erhalten. Beide Arten deuten auf oberen Lias hin. Von Chod nennt TRAUTSCHOLD⁵⁾ einen *Amm. Partschii* STUR; da derselbe aber aus gleichem Gestein (harter, schwarzer Kalk) wie *Amm. Murchisonae* Sow. gesammelt wurde, so dürfte die Namengebung eine irrthümliche sein. Ebenso ist die Angabe TRAUTSCHOLD's zu bezweifeln, dass — auch bei Chod — in den Mergelknollen mit *Amm. Parkinsoni* Sow. und *Amm. Humphriesianus* Sow. ein *Amm. jurensis* ZIET., dieser Typus des oberen Lias, gefunden sei.

In Daghestan⁶⁾ ist der Jura analog wie in der Haupt-

¹⁾ H. v. AMMON hat diesen neuen Fund eines subangularen *Pentacrinus* inzwischen beschrieben; diese Zeitschrift, 1897, p. 479—481. Interessant ist dieser Fund dadurch, dass sich aus ihm eine noch grössere östliche Verbreitung der subangularen Pentacrinen ergibt, als das bisher nach dem Vorkommen am Kessik-tash zu constatiren war.

²⁾ Bemerkungen über die Geröll- und Trümmer-Ablagerungen aus der Gletscherzeit im Kaukasus. Mém. phys. et chim. tir. d. Bull. d. l'acad. d. St. Petersburg, VIII, 1871, p. 548.

³⁾ l. c., p. 42, 80.

⁴⁾ l. c., p. 79.

⁵⁾ Geologische Notizen aus dem Kaukasus. N. Jahrb. f. Min. etc. 1886, I, 172.

⁶⁾ H. ABICH, Sur la structure et la géologie du Daghestan. Mem. d. l'acad. imp. d. sc. d. St. Petersburg, (7), IV, 1862, p. 4 ff.

H. SJÖGREN, Uebersicht der Geologie Daghestans und des Terek-Gebietes. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1889. p. 420, 428—430.

kette des Kaukasus ausgebildet. Die untere Abtheilung des Jura (Lias und Dogger e. p.), welche aus z. Th. eisenschüssigen Sandsteinen, schieferigen Thonen, Schiefern, die theilweise an Dach-schiefer des Paläozoicum erinnern, und Mergeln mit kieseligen und eisenschüssigen Mergel-Geoden zusammengesetzt wird, enthält in ihren Sandsteinen verkohlte Pflanzen und Kohlenflötze, welche von ABICH in die obere Partie dieser Abtheilung gestellt werden, während H. SJÖGREN die Pflanzen- und Kohlen-führenden Schichten an die Basis versetzt und für liasisch erklärt. Die untere Jura-Abtheilung von Daghestan zeigt petrographisch und durch die Kohleführung vielmehr Aehnlichkeit mit den entsprechenden Ablagerungen im nordwestlichen Theile des Central-Kaukasus, im Gebiete von Kuban, im Hochlande Bestschassin, als mit denen der im Südosten gelegenen Gebiete des nordöstlichen Jurazuges des Kaukasus. H. SJÖGREN¹⁾ fand in einem harten, graugrünlischen Sandstein mit kalkigem Bindemittel an der Localität Katjada bei Kara-Koisu ein *Harpoceras radians* REIN. sp., wodurch das Vorkommen mariner Fossilien des oberen Lias in Daghestan bewiesen wird. ABICH fand ferner bei Klipitschi, südwestlich von Tschirkat, im Thal des Altschmetl in einem Sandsteine neben *Inoceramus* sp. indet. ein *Harpoceras costula* REIN. sp., welches dem oberen Lias, vielleicht auch dem unteren Dogger angehören könnte²⁾.

Faunistische Verwandtschaft zwischen den Vorkommnissen des oberen Lias im Kaukasus und am Kessik-tash sind bislang nicht zu constatiren; die Ammoniten des oberen Lias im Kaukasus und in Daghestan sind Harpoceraten, jene des Kessik-tash ein *Lytoceras* und ein *Cocloceras*.

Es sind also im kaukasischen unteren Jura neben den der Grestener Facies entsprechenden Ablagerungen die Vertretungen der drei Hauptstufen des Lias in mariner Form nachgewiesen worden. Der untere marine Lias lässt sich aus den Cardinien-Schichten des Aul Makzik (NO-Zone) als Litoral-Bildung, der mittlere Lias (SW-Zone) als zweifellos pelagisch erkennen. Die „Posidonien-Schiefer“ und die Harpoceraten von Chod (NO-Zone), die Harpoceraten von Katjada und Klipitschi in Daghestan liessen für den oberen marinen Lias ebenfalls die Deutung als pelagisch zu; die Gesteine aber, in welchen jene Harpoceraten liegen, entsprechen allerdings mehr strandnahen Ablagerungen. Gegenüber den aus Sandsteinen mit Pflanzenresten (und Kohlen), Schiefern und Mergeln zusammengesetzten unteren Jura-Ablagerungen beweisen

¹⁾ M. NEUMAYR und V. UHLIG, l. c., p. 95.

²⁾ M. NEUMAYR und V. UHLIG, l. c., p. 87.

diese marinen Vorkommnisse das mehrmalige Vordringen des Liasmeeres gegen und über die Küstengebiete, welchen jene Sandsteine, Schiefer (und Kohlen) entstammten.

In jüngster Zeit veröffentlichte E. FOURNIER¹⁾ eine Studie über den mittleren Kaukasus, in welcher der Versuch einer Gliederung des Lias der Nordost- und Südwest-Zone gegeben wird. Nach FOURNIER wird der Lias des Kaukasus hauptsächlich aufgebaut von Thonen, Schiefeln, Psammiten und Sandsteinen, welche zuweilen Pflanzenabdrücke enthalten. Eingelagerte Kalkbänke enthalten wenige, aber für die Horizontbestimmung charakteristische Fossilien. Die Gliederung, zu deren Beweis nur flüchtige Angaben dienen, ist die folgende:

(Siehe die Tabelle auf pag. 790.)

Wenn auch nach den Untersuchungen von ABICH und FAVRE die Pflanzen- und Kohlen-führenden Sandsteine im unteren Jura der nordöstlichen Zone gegen Südosten hin allmählich mehr und mehr Mergeln und Schiefeln Platz machen sollen, so befremdet die Angabe FOURNIER's doch, dass im Bereiche dieser nordöstlichen Zone nur noch im Gaue Bezingi Sandsteine vorkommen, und zwar hier nur im unteren Lias in ganz untergeordnetem Maasse als mergelige Sandsteine, während ABICH im Hochlande Betschassin die Kohle-führenden liasischen Sandsteine noch auf 1200 Fuss Mächtigkeit schätzte, während andererseits wieder südöstlich von Bezingi in den Gauen Balkar und Digori von ABICH und FAVRE Kohle-führende liasische Sandsteine genannt werden. Im Ardou-Thale fehlen nach FOURNIER Sandsteine ganz, während KARAKASCH²⁾ in seiner geologischen Skizze des Ardonthales den unteren Jura als aus dünnen Sandstein-Schichten bestehend schildert, welche — mit thonhaltigen wechsellagernd — unbedeutende Kohlenflötze und schlecht erhaltene Pflanzenreste führen. Diese Sandsteine gehen nach KARAKASCH (in Uebereinstimmung mit ABICH und FAVRE) in feste Mergel mit Thoneisensteingeoden über, welchen dann Mergelkalke des Dogger folgen. Im Gebiete des Terek scheint die Schilderung FOURNIER's mit der von LÆWINSON-LESSING³⁾ über den Lias dieses Gebietes übereinzustimmen („Le Lias est constitué par des calcschistes, des schistes argileux, des schistes argilo-talqueux clairs, dépourvus de fossiles“).

Der Lias der südwestlichen Zone ist nach FOURNIER

¹⁾ Description géologique du Caucase central. Annal. d. l. Fac. d. sc. de Marseille, VII, 1896, p. 91—96.

²⁾ Geologische Skizze des Ardonthales. VII. Congrès géologique. Guide des excursions, XXVIII, p. 1, 2.

³⁾ De Wladikawkaz à Tiflis. Ibid., XXII, p. 3 u. 4.

Gliederung des kaukasischen Lias nach E. FOURNIER.

Nordost-Zone.		Südwest-Zone.	
Bezingi, Ardon-Thal (Alagir), Terek-Thal.	Gebiet von Tqubuli.	Rion-Becken.	
<p>Oberer Lias.</p> <p>Mergelige Kalke mit <i>Rhynchonella chonella tetractra</i> Sow. } Schiefer, Mergel, Kalke mit } Bezingi, <i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ. } Ardon, Mergelige Kalke, Mergel mit } Terek. <i>Harporceras</i> cf. <i>loscense</i> REYN. und <i>striatulum</i> Sow. (Chod-Alagir.)</p>	<p>Schieferige Thone und Psammite.</p>	<p>Schiefer, Psammite und mergelige Kalke mit <i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ.</p>	
<p>Mittlerer Lias.</p> <p>Sandige Kalke mit <i>Rhynchonella rimosa</i> Sow., <i>Waldheimia subnumismalis</i> DAV., <i>Terebratula punctata</i> Sow., <i>Pecten</i> cf. <i>cornuus</i> GOLDF. (Dotur-Bezingi). Kalke, Thon, Mergel mit <i>Rhynchonella rimosa</i> Sow. (Ardon-, Terek-Thal).</p>	<p>Schieferige Thone und Kalkbänke mit <i>Terebratula resupinata</i> Sow., <i>punctata</i> Sow., <i>Pecten</i> sp.</p>	<p>Schiefer und Kalksandsteine (mit Hornstein) mit <i>Waldheimia subnumismalis</i> DAV., <i>Pentacr. basaltiformis</i> MULL., <i>Pecten</i> cf. <i>cornuus</i> GOLDF., cf. <i>calurus</i> GOLDF. Schiefer und Thone mit Fragmenten von <i>Pecten</i> und <i>Brachiopoden</i>. Schiefer, Kalksandsteine und sandige Kalke mit <i>Waldheimia subnumismalis</i> DAV., <i>Terebratula punctata</i> Sow., <i>subpunctata</i> Sow., <i>Rhynchonella rimosa</i> Sow. (bei Oni).</p>	
<p>Unterer Lias.</p> <p>Thonige Schiefer und Sandsteine, Mergel und Kalke mit <i>Ceratina</i> cf. <i>attenuata</i> Sow., cf. <i>philea</i> D'ORB., <i>Pecten lasinus</i> NYST., <i>Ostrea irregularis</i> GOLDF. (Bezingi; Composition der Angaben von ABICH und NEMMAYR u. UHLIG). Thonige Schiefer mit Kalkbänken ohne Fossilien (Ardon-, Terek-Thal).</p>	<p>Thonige und thonig-sandige Schiefer mit Pflanzenresten und Lignit-Flötzen.</p>	<p>Schiefer und Thone ohne Fossilien.</p>	

reicher an Sandsteinen, Kohlen werden aber nur aus dem unteren Lias des Gebietes von Tquibuli erwähnt. Auffallend ist die Deutung, welche FOURNIER³⁾ dem Fossil-Vorkommen des Dzirula-Thales giebt. FOURNIER führt neben den von NEUMAYR und UHLIG als mittelliasisch bestimmten Formen des Dzirula-Thales und von Katzkhi noch andere mittelliasische, dann aber auch Arten des Bajocien auf und versetzt das ganze Vorkommen in's Bajocien. Die Mischung so typisch mittelliasischer Formen wie

Spiriferina rostrata SCHLOTH. sp.

— *obtusa* OPP.?

— Gr. d. *alpina* OPP.?

Rhynchonella quinqueplicata ZIET. sp.

Amaltheus margaritatus MONTF. (bei FOURNIER nur *Amalth.* sp.)

Phylloceras cf. *mimatense* D'ORB. sp.

— *Zetes* D'ORB. sp.

mit typischen — und zwar nicht ältesten — Bajocien-Arten, wie

Stephanoceras Baylei OPP. sp.

Trigonia costata GOLDF.

Lima proboscidea SOW.

Pecten demissus GOLDF.

erscheint sehr auffallend, um so auffallender als oberliasische Typen fehlen. Die Mischung zeitlich direct aufeinander folgender Faunen ist natürlich möglich und wird auch beobachtet (vergl. NEUMAYR, Cephalopoden von Balin); die Mischung aber zweier zeitlich von einander entfernten Faunen — und vom mittleren Lias bis mindestens zur Zone der *Ludwigia Murchisonae* ist es ein ganz erheblicher Zwischenraum — ist undenkbar. FOURNIER führt zwar als Stütze dieser ungewöhnlichen Faunenmischung an, dass ABICH, FAVRE und SIMONOWITSCH im südlichen Kaukasus mehrfach das Fortbestehen liasischer Typen selbst bis in das Oxfordien hinein angeben. -- damit ist aber noch lange nicht die Mischung vollkommen heterochroner Faunen bewiesen.

Muss man auch, da FOURNIER in der Einleitung seiner Arbeit die Hilfe MUNIER-CHALMAS' und HAUG's beim Bestimmen der Fossilien hervorhebt, die Bestimmungen für richtig erachten, so erscheint es doch keineswegs als ausgeschlossen, dass in diesen Aufsammlungen FOURNIER's die Vorkommnisse zweier faunistisch verschiedenen Horizonte vermengt worden sind. FOURNIER giebt an, dass das „Bajocien“ dieser „Region“ aus blauschwarzen

³⁾ l. c., p. 110. Vergl. diese Arbeit p. 785.

Kalken, kalkführenden Sandsteinen, Arkosen und rothen, marmorartigen Kalken besteht, und dass die Fossilien fast alle (aber nur fast alle) in den rothen Kalken vorkommen, welcher Angabe lediglich eine Fossiliste ohne weiteren Beleg beigelegt ist. Bei dem tektonisch complicirteren Bau des südwestlichen Kaukasus-Abhanges ist es gut denkbar, dass zwei verschiedene Zonen — hier die des *Amaltheus margaritatus* (FOURNIER schreibt nur *Amaltheus* sp.) und eine Zone des Bajocien — so nebeneinander liegen, dass es bei ähnlichem, petrographischem Verhalten nicht ganz leicht ist, die Fossilien beider Zonen beim Sammeln auseinanderzuhalten. Die eventuelle Möglichkeit, dass die liasischen Fossilien auf mechanischem Wege, etwa als Rollstücke, in eine Bajocien-Ablagerung gerathen sein könnten, bestreitet FOURNIER.

Fast erscheint es mir fraglich, ob der Fossilfundpunkt FOURNIER's mit demjenigen ABICH's übereinstimmt. ABICH¹⁾ fand die von NEUMAYR und UHLIG als mittelliasisch bestimmten Fossilien in rothen, eisenschüssigen Kalken, welche mit pisolithischen Rotheisensteinlagern abwechseln und concordant über einem mächtigen System von thonig-glimmerigen Sandsteinen mit Pflanzenresten und Kohlen liegen. Aus FOURNIER's Angaben ist nichts von eisenschüssigen Kalken und Rotheisensteinlagen zu entnehmen. Ueber das Liegende seines Bajocien giebt FOURNIER an, dass „diese Schichten“ westlich von Chrocha, über einem Pflanzenführenden Oolith liegen, der seinerseits die Posidonomyenführenden Schichten des oberen Lias überlagert. Das begleitende Profil (l. c. p. 109, XII) giebt das Bajocien über Diabasen und discordant neben grauen, glimmerigen, Kalkführenden Sandsteinen an.

Solange über dieses Vorkommen im Dzirula-Thale nicht besser begründete Angaben vorliegen, bin ich, der UHLIG'schen Auffassung folgend, geneigt anzunehmen, dass im Dzirula-Thale mariner Lias vorkommt. Daneben kann auch Bajocien anstehen; die Faunen beider Horizonte sind aber sicher nicht mit einander vermischt.

Bezüglich des Alters der jurassischen Kohlen im Kaukasus kommt FOURNIER zu dem Resultate, dass die Hauptmasse derselben dem Dogger angehöre. nur im Gebiete von Tquibuli wird Kohle auch im Lias und zwar im unteren Lias angegeben. FOURNIER bekennt sich damit also im Wesentlichsten zu der älteren Annahme ABICH's, welcher ursprünglich die Kohlenbildungen auch als dem Dogger angehörend betrachtete. In späterer Zeit hat ABICH dann aber das Alter der Kohlen, Kohlensandsteine und

¹⁾ Aperçu de mes voyages en Transcaucasie en 1864. Bull. soc. imp. d. Nat. d. Moscou, XXXVIII, p. 515.

Pflanzen-führenden Sandsteine u. s. w. als wenigstens theilweise liasisch bestimmt¹⁾, speciell diejenigen des Kubangebietes als „infraliasisch“. Ebenso bestimmte H. SJÖGREN die analogen Bildungen in Daghestan als liasisch²⁾.

Die Differenzen, welche bezüglich der Auffassung des Lias im Kaukasus bei ABICH (NEUMAYR und UHLIG), FAVRE, SJÖGREN und den russischen Autoren auf der einen Seite und auf der anderen Seite bei FOURNIER herrschen, gipfeln darin, dass nach den Erstgenannten der Lias in seiner Gesamtheit ein Gebiet der durch Pflanzen- und Kohlenbildungen ausgezeichneten Grestener Facies darstellt, in welches Gebiet zeitweilig Einbrüche des Meeres erfolgten, die dann Ursache verschiedener mariner Ablagerungen und Einlagerungen wurden (litoral — Cardinien-Schichten; pelagisch — Mittel-Lias von Dzirula, Katzkhi; subpelagisch — oberer Lias mit Posidonomyen und Harpoceraten). Nach FOURNIER's Auffassung würde — im mittleren Kaukasus wenigstens — Kohlen-führende Grestener Facies nur in der Südwest-Zone und dort nur im unteren Lias vertreten sein, sie wurde in der Südwest-Zone während des mittleren und oberen Lias, in der Nordost-Zone während der ganzen Liaszeit durch Ablagerungen mit marinen Fossilien ersetzt, welche ihrem petrographischen Verhalten nach als litoral und grösstentheils subpelagisch zu deuten sind. Das Vorwiegen kalkiger Sedimente in der nordöstlichen Zone, welches FOURNIER betont, scheint auf einer unberechtigten Verallgemeinerung derjenigen Verhältnisse zu beruhen, welche im Thale des Terek gefunden wurden (vergl. auch LÆWINSON-LESSING), welchen Verhältnissen gegenüber denen anderer Gebiete der Nordost-Zone nach den auf vieljährigen Studien beruhenden Angaben ABICH's, des besten Kenners kaukasischer Geologie, ferner FAVRE's, SJÖGREN's, KARAKASCH's nur die Bedeutung localer Ausbildung zugeschrieben werden kann.

Im Nordosten des Kaukasus, jenseits des Caspischen Meeres, treten auf der Halbinsel Mangyschlak jurassische Ablagerungen im Karatau auf³⁾, welcher — NW-SO streichend — in tektonischer und z. Th. auch stratigraphischer Beziehung ein Miniaturbild des Kaukasus ist: Thonschiefer, Sandsteine, Quarzite und

¹⁾ Ueber das geologische Alter der nordkaukasischen Jura-Kohlen-sandsteine etc. Bull. d. l'acad. imp. d. sc. d. St. Petersburg, XXII, 1877, p. 148 ff.

²⁾ l. c., p. 430.

³⁾ N. ANDRUSSOW, Ein kurzer Besicht über die im Jahre 1887 im transkaspischen Gebiete ausgeführten geologischen Untersuchungen. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Wien 1888, p. 273, 274.

B. SEMENOW, Faune des dépôts jurassiques de Mangyschlak et de Tour-Kyr, 1896 (russ.).

Chloritschiefer archaisch-paläozoischen Alters setzen eine in Fächerstellung aufgerichtete Central-Zone zusammen, welche wie die Central-Zone des Kaukasus von jurassischen und cretacischen Ablagerungen umgeben ist. Die tieferen Lagen des discordant auf die Gesteine der Central-Zone (Karatau-Schichten ANDRUSSOW's) folgenden Jura — grellfarbige bunte Sandsteine mit Lagen von Quarzconglomeraten und Kohlen — sind nach ANDRUSSOW und SEMENOW als Lias anzusprechen.

Halten wir die Vorkommnisse des Lias am Kessik-tash, im Kaukasus und auf Mangyschlak zusammen, so wird der Kaukasus als ein Gebiet der Strandzone erwiesen zwischen dem nördlich und nordöstlich liegenden Festlande mit seinen terrestren Ablagerungen auf Mangyschlak und dem durch die pelagischen Sedimente vom Kessik-tash, im Dzirula-Thale und bei Katzkhil im Südwesten des Kaukasus nachgewiesenen Meere.

Die Reihe mariner Lias-Ablagerungen des Kaukasus findet ihre Fortsetzung im nordwestlichen Persien, in der Provinz Azerbeidjan. Oestlich vom Urmia-See wurde am Südabhange des Sahend-Gebirges bei Tazeh-kend (zwei Meilen östlich von Maragha) Lias gefunden, welcher von WEITHOFER¹⁾ und v. d. BORNE²⁾ beschrieben worden ist. Das Gestein, in welchem nach Angabe RODLER's die Lias-Versteinerungen bei Tazeh-kend vorkommen — „in Concretionen, welche in einem schwarzen, bituminösen, glimmer- und sandhaltigen Gestein eingebettet sind“ —, erinnert lebhaft an den Lias, speciell den oberen Lias, von Daghestan und an das „Geodenterrain“ (des unteren Dogger) von Tschirkat (Daghestan)³⁾. WEITHOFER und v. d. BORNE beschrieben von Tazeh-kend:

Belemnites sp. (Gr. d. *acuarius* SCHLOTH.)

<i>Harpoceras</i> (<i>Grammoc.</i>) <i>atropatenes</i> v. d. BORNE	} Gruppe des <i>Harp.</i> (<i>Gramm.</i>) <i>radians</i> BRONN sp.
— — <i>kapautense</i> v. d. BORNE	
— — <i>Mediae</i> v. d. BORNE	
— — cf. <i>Kurrianum</i> (WEITH.).	

Pleurotomaria sp. (cf. *Amalthei* QUENST.).

Pecten cf. *disciformis* SCHÜBL.

Mytilus matianus v. d. BORNE.

Trigonia Roxane v. d. BORNE.

¹⁾ Ueber Jura und Kreide aus dem nordwestlichen Persien. Sitz-Ber. Wiener Akad., XCVIII, 1, 1890, p. 756 ff.

²⁾ Der Jura am Ostufer des Urmia-Sees. Diss., 1891, p. 2, 19—26.

³⁾ M. NEUMAYR und V. UHLIG, l. c., p. 85.

Pleuromya urmiensis v. d. BORNE.

— aff. *exarata* BRAUNS.

Gresslya div. sp.

v. d. BORNE bestimmte das Alter dieser neben Harpoceraten besonders an Lamellibranchiaten reichen Fauna von Tazeh-kend als oberen Lias, entsprechend der Zone des *Lytoceras jureense* ZIET. sp. Neben der bereits betonten Aehnlichkeit des oberen Lias von Tazeh-kend mit dem oberen Lias des Kaukasus (Daghestan) im petrographischen Verhalten ist die Verwandtschaft der Faunen durch das Vorwalten der Harpoceraten eine augenfällige. Sehr bemerkenswerther Weise sind auch die Ammoniten des oberen Lias im Balkan, im Banat, im Burzenlande und im westsiebenbürgischen Gebirge vorwiegend Harpoceraten.

H. POHLIG, welcher zuerst¹⁾ über den Fund von Ammoniten im nördlichen Persien berichtete, stellt das Vorkommen von Lias östlich vom Urmia-See in Frage, indem er die Richtigkeit der Bestimmungen WEITHOFFER's und v. d. BORNE's anzweifelt.²⁾ Nach POHLIG können die Schichten, „welche eine dem *Harp. radians* allerdings sehr ähnliche Ammoniten-Art (*A. Fritschii* POHL.) führen“, nicht wohl älter sein als untere Kreide, da dieselben von Kalken unterlagert werden, in welchen lamellose Aptychen vorkommen. POHLIG spricht dabei stets von Maragha, während Tazeh-kend, der Fundort der von WEITHOFFER und v. d. BORNE studirten Fossilien, zwei Meilen östlich von Maragha liegt; — ev. hat POHLIG ganz andere Verhältnisse im Auge als diejenigen, welche RODLER bei Tazeh-kend beobachtete. Was die paläontologische Seite von POHLIG's Einwurf anbelangt, so ist sein *Amm. Fritschii*, welchen er 1885 als *Schloenbachia* (Fundort: Maragha) publicirte, nicht gut als beweiskräftig anzusehen, wie das schon WEITHOFFER hervorhob; denn ausser der Bemerkung „ganz wie *Radians*, aber der hohe Kiel ist charakteristisch für Kreide-Cristaten“ wurde dem Namen des Ammoniten nichts zur Charakterisirung beigefügt. Wenn POHLIG in seiner neuerlichen Bemerkung über diesen Gegenstand sagt, dass *radians*-ähnliche Ammoniten in der Palaeontologia Indica aus der Kreide Indiens abgebildet seien, so kann sich das allein auf jenes von F. STOLICZKA³⁾ beschriebene unbestimmbare Bruchstück eines unbestimmbaren *Amm. (Schloenbachia)* sp. indet beziehen, dessen Sculptur

¹⁾ Sitz.-Ber. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde in Bonn, 1885, p. 93.

²⁾ H. POHLIG, Diese Zeitschr., 1893, p. 163.

³⁾ The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. Pal. Indica. Mem. of the Geol. Surv. of India, 1865, t. 30, f. 5.

zwar derjenigen der *Radians*-Gruppe entspricht, während das Stück nach der Lobenlinie, soweit diese gezeichnet ist, kaum mit den durch enge Loben gekennzeichneten *Harp. atropatenes* v. d. B. und *kapautense* v. d. B. gegen welche die Bemerkung POHLIG's doch wohl gemünzt sein soll, verwechselt werden kann.

Die Einwürfe POHLIG's gegen die Möglichkeit des Vorkommens von Lias in der Umgebung des Urmia-Sees sind einmal aus paläontologischen Gründen hinfällig, und ferner giebt es genügend geologische Daten, welche das Vorkommen von Lias dort von vornherein als wahrscheinlich hinstellen. Sehen wir von den unsicheren Angaben ab, welche C. GREWINGK¹⁾ z. Th. nach M. WAGNER liefert (Bituminöser Liaskalk — N. vom Nasshefusse, W.-Seite des Urmiassees — mit Belemniten, Pecten und Terebrateln; angeblich cretacischer Kohlenthon bei Dirou, SW. vom Sawalan; Jurakalk von Tscheschme-Ali — SW. vom Schahkub und W. von Schahrud — mit *Gryphaea arcuata* LAM., *Gr. Buhsi* GREW., *Liriodon* und *Lima*), so finden wir im ganzen nördlichen Persien doch zahlreiche sichere Beweise für das Vorkommen von Lias. A. RODLER²⁾ giebt nämlich aus dem Karangu-Thale — im Stromgebiete des Sefidrud — den Fund mittel- und oberliasischer Fossilien an, welche das Vorkommen mariner Liasbildungen noch weiter östlich beweisen. Von E. TIETZE³⁾ wurden in der ganzen Alburs-Kette, von Rudbar im Westen bis Tash, zwischen Asterabad und Schahrud, im Osten kohlenführende, terrestre Ablagerungen nachgewiesen, welche über den paläozoischen und „grünen Schichten des Alburs“ (und hellen „wahrscheinlich triadischen“ Kalken und Dolomiten) und unter oberjurassischen und cretacischen Kalken liegen. Schmutzig graue, seltener röthliche Sandsteine mit Bänken von Quarzit und untergeordneten Lagen von Schieferthonen und Steinkohlenflötzen (mit Brauneisenstein und Rotheisensteinlagern nahe den Flötzen) setzen ein System von Ablagerungen zusammen, welches GREWINGK⁴⁾ für ältere Steinkohlenbildungen hielt, aus denen aber

¹⁾ Die geognostischen und orographischen Verhältnisse des nördlichen Persiens. Verhandl. k. russ. Miner. Ges., St. Petersburg, 1852 — 53, p. 237, 239.

²⁾ Einige Bemerkungen zur Geologie Nord-Persiens. Sitz.-Ber. Wiener Akad., XCVII, 1, 1888 (89), p. 205.

³⁾ Bemerkungen zur Tektonik des Albursgebirges in Persien. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1877, p. 383 — 391. — Der Vulkan Demavend in Persien. Ibidem, 1878, p. 175. — Die Mineralreichthümer Persiens. Ibidem, 1879, p. 599 ff. und Karte t. 5.

⁴⁾ l. c. p. 240.

GÖPPERT¹⁾ bereits 1861 Pflanzen vom Alter des Lias bestimmte (von Tash).

Nach dem vereinzeltten Auftreten bei Rudbar am Sefdrud und Sapuhin, NO. von Kazvin, tritt der Lias in einer weiten, west-östlich streichenden Zone auf, die am Südabhange des Alburs von Abijek und Hiv (nördlich der Wegmitte zwischen Kazvin und Teheran) bis über Demavend hinaus durch äusserst zahlreiche Punkte zu verfolgen ist, welche dann im Gebiete des Demavend bis zu einer Breite von etwa 70 km, vom Südabhange des Gebirges bei Aineverzan durch das Gebiet des Heras-Flusses bis Geznesera auf der Nordseite des Gebirges, 20 km SW. von Amol, anschwillt. Vereinzelte Aufschlüsse von Kohlen, bei der Karavanserai Kendevan, NW. von Teheran am Nordabhange des Kendevan, im Thale des Moschelek am Südabhange des Kelarestag nahe dem Caspischen Meere, und am Unterlaufe des Narudbar²⁾ zwischen dem Tschalus-Flusse und der Stadt Amol, ergeben die Wahrscheinlichkeit, dass die Liasablagerungen auch westlich vom Heras-Flusse in einer breiten bis nahe zum Caspischen Meere sich erstreckenden Zone ausgebildet waren. Im Osten der Stadt Demavend setzt sich die kohlenführende Zone über Taar und am Zarinkuh bis über Mumedj (im Thale des Deli-tschai) auf der Südseite des Gebirges fort. Vereinzelt Aufschlüsse bei der Karavanserai Abasabad (NO. von Firuzkuh) und bei Peigamberan (NNO. von Semnan) führen zu den Vorkommnissen von Liaskohlen im Gebiete von Schahrud (S. und SO. von Asterabad): Tazire am Südabhang des Mianab, südlich vom Schahkuh, Kale Ali am Südabhang des Tapal im Westen von Schahrud, Tash, die schon von GÖPPERT als liasisch erklärte Localität, bei dem Vadjmenu-Pass und westlich davon am Nordabhange des Schahkuh. Die Kohlen, welche NAPIER³⁾ weiter östlich bei Nowdeh im Flussgebiete des Gürgen constatirte, dürften der gleichen Zone angehören.

Für die präcisirtere Altersbestimmung dieser kohlenführenden Ablagerungen des Alburs sind einmal Pflanzenreste von grosser Wichtigkeit, welche im äussersten Westen und Osten des Ge-

¹⁾ Ueber das Vorkommen von Lias-Pflanzen im Kaukasus und der Alburuskette. Abhandl. d. schles. Ges. für vaterländische Cultur, 1861, p. 193, 194.

²⁾ A. F. STAHL, Reisen in Nord- und Central-Persien. PETERMANN's Mitth., Erg.-Heft 118, Blatt I.

³⁾ Diary of a tour in Khorassan and Notes on the eastern Alburztract. Journ. geogr. soc., London 1876, p. 111.

birges gefunden wurden: D. STUR¹⁾ bestimmte Pflanzen, welche Dr. WÄHNER von Rudbar mitbrachte (*Clathropteris Münsteriana* SCHENK, *Thaumatopteris Münsteriana* var. *abbreviata* GÖPP., *Zamites distans* ST.) als dem Rhät näherstehend denn dem Lias, ferner Pflanzen von Sapuhin (*Phyllothea* sp., *Laccopteris Münsteri* SCHENK, *Bernoullia Wähneri* STUR., *Pterophyllum propinquum* GÖPP., *Zamites distans* ST.) direct als rhätisch. GÖPPERT wies den von GÖBEL von Tash im Osten mitgebrachten Pflanzen (*Pterophyllum* cf. *Abichianum* GÖPP., *Nilssonia Sternbergi* GÖPP., *Alethopteris whitbiensis* GÖPP., *Taeniopteris vittata* GÖPP., *Campopteris Nilssoni* GÖPP., *Zamites distans* ST.) das Alter des untersten Lias zu. SCHENK²⁾ und KRASSER³⁾ bestimmten das Alter der pflanzenführenden Schichten des Alburs nach Materialien, welche von TIETZE, POHLIG und RODLER gesammelt waren, als rhätisch. Geben diese Bestimmungen der Pflanzen eine wahrscheinlich unterste Altersgrenze der kohlenführenden Ablagerungen des Alburs an, so wird durch Funde mariner Fossilien die Dauer der Ablagerungen und vielleicht ihre obere zeitliche Grenze annähernd fixirt: Herr A. F. STAHL, ehemals General-PostDirector des Schah, fand an zwei Punkten, bei Schahmirzad und Tazire, Sandsteine und kalkige Sandsteine mit Ammoniten (Harpoceraten) und Lamellibranchiaten (*Inoceramus* und *Pecten*), welche mir durch die grosse Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. DAMES zur Bearbeitung vorliegen. Es sind das Formen, welche dem obersten Lias, resp. untersten Dogger angehören, die im Allgemeinen am besten der Schicht mit *Harpoceras aalense* des schwäbischen Lias entsprechen.

Auf A. F. STAHL's Routenkarte von Central-Persien sind in den Bergzügen, welche das Kohrud-Gebirge im Nordosten gegen die Salzwüste (Kevir) und gegen die hügelige Sandwüste (Daschte Lut) abgrenzen, vereinzelt Vorkommnisse von Kohlen angegeben: östlich von Kashgan (Kashan), am Siakuh, zwischen Anarek und Ardakan, bei Kuhbenan am Südausläufer des gleichnamigen Bergzuges, bei Bazirgan N. von Kirman am Südabhänge des Durmanu, ferner bei Bademan W. von Kirman. Ob diesen Kohlenablagerungen das gleiche Alter zuzuschreiben ist, wie denen des Kaukasus und Alburs, ist — so lange genauere Angaben darüber fehlen — ja nicht sicher, doch dürften sie wahrschein-

¹⁾ Vorlage der von Dr. WÄHNER aus Persien mitgebrachten fossilen Pflanzen. Verhandl. k. k. geol. R.-A., Wien 1886, p. 431.

²⁾ Fossile Pflanzen aus der Albourskette. Bibliotheca botanica, 1887, p. 1—12.

³⁾ Ueber die fossile Flora der rhätischen Schichten Persiens. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., C, (1), p. 431, 432.

lich wie jene Kohlen und diejenigen von Central-Asien jurassischen, resp. rhätisch-unterjurassischen Alters sein.¹⁾

Schliessen wir hiermit die Reihe der Liasvorkommnisse, welche in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen sind, und wenden wir uns zum Schlusse unserer Aufgabe, zu einem Versuche, die

Vertheilung von Meer und Land im ostmediterranen Juragebiete zur Liaszeit

klar zu legen.

NEUMAYR²⁾ nennt als zweite Aufgabe der Stratigraphie — nach Feststellung der Reihenfolge der Schichten — das Problem, auf der Basis der chronologischen Scala den Zustand unseres Planeten zu verschiedenen Zeiten zu reconstruiren. Versuchen wir es, dieser Aufgabe in der Beschränkung auf unser kleines Gebiet und auf die — geologisch gesprochen — kurze Spanne Zeit des Lias gerecht zu werden.

Der Versuch einer Reconstruction von Meer und Land zur Liaszeit im ostmediterranen Juragebiete ist keineswegs neu. Die bisher in dieser Richtung angestellten Versuche von K. F. PETERS, E. v. MOJSISOVICS und M. NEUMAYR, von denen die letzteren nicht gerade speciell für den Lias allein gelten, weichen aber in Manchem von einander ab, ferner können wir heute eine in Vielen genauere Darstellung der Vertheilung von Meer und Land zur Liaszeit in jenen Gebieten geben, — eine Darstellung, welche wenigstens in grössten Zügen das Bild der Verhältnisse jener Zeit klar zu stellen vermag.

Bevor wir an die Lösung unserer Aufgabe herantreten, muss wenigstens kurz jener älteren Reconstructionen gedacht werden, welche uns als Stützpunkte für unsere Auffassungen dienen, und welchen wir als den ersten Versuchen unsere Bewunderung ungetheilt zollen müssen.

¹⁾ A. STAHL bezeichnet in einer soeben erschienenen Arbeit (Zur Geologie von Persien. PETERMANN's Mitth., Erg.-Heft 122, p. 69) die kalkhaltigen Sandsteine mit Harpoceraten und Lamellibranchiaten von Schahmirzad im östlichen Albus als unteren Dogger. Die Fauna dieser Ablagerungen enthält neben *Harp. aalense* (typische Form des obersten Lias ζ von Schwaben und Franken) mehrere Formen, welche auf das Engste mit schwäbischen (unbeschriebenen) Arten des obersten Lias ζ verknüpft sind, während ich ganz sichere Formen des unteren Dogger noch nicht nachweisen konnte. Im Sandstein von Tazire liegt ein *Harpoceras* aus der Gruppe des *radians* BRONN, welcher ganz entschieden oberliasisch ist. Die kohleführenden Ablagerungen Central-Persiens sind auf der neuesten Karte von STAHL (Blatt III) als Lias eingezeichnet worden.

²⁾ Die geographische Verbreitung der Juraformation. Denkschr. d. Wiener Akad., L, 1885, p. 57.

Gestützt auf die Verhältnisse des Banater und Fünfkirchener Lias nahm PETERS¹⁾ an, dass die rhätischen und koblenführenden unterliasischen Ablagerungen dieser Gebiete der Strandzone eines im Süden der Drau und Donau gelegenen Festlandes entsprächen. Später²⁾ — nach seinen Studien in der rumänischen, damals noch türkischen, Dobrogea (Dobrudscha) und auf Grund von AMI BOUÉ's Studien in der Türkei — gelangt PETERS zu dem Schlusse, „dass der paläolithische Boden der Balkan-Halbinsel sammt den kleineren jetzt von ihm getrennten krystallinischen Parteen Slavoniens und Siebenbürgens in der mesozoischen Zeit die Rolle eines grossen Festlandes gespielt habe.“ „Diesem Festlande und einem nördlichen Flügel, der als transsilvanisches Hochgebirge dasteht, haben wir es wohl zuzuschreiben, dass wesentliche Glieder der mesozoischen Formationsreihe in Siebenbürgen, im Banat und in der südlichen, zum grössten Theile unter den jungen Ablagerungen verborgenen Gebirgszone von Ungarn nicht einen normalen, alpinen Charakter tragen.“

E. v. MOJSISOVICS³⁾ construirte ein „Orientalisches Festland“, welches einen Theil der südungarischen Länder, das mittlere Serbien und Rumelien südlich vom Balkan umfasste, ein Festland, „dessen Uferränder während der Carbon-, Perm- und Triaszeit allmählich vom benachbarten Meere überschritten wurden.“ „Während der Jurazeit“ verlor dieses Festland „immer mehr an Ausdehnung, wie ebensowohl der chorologische Charakter der jurassischen Ablagerungen im Banat und bei Fünfkirchen, als auch das Uebergreifen jurassischer Bildungen (Villányer Gebirge) beweist.“ Für die Umgrenzung dieses orientalischen Festlandes findet v. MOJSISOVICS in den Uferbildungen des Banates und von Fünfkirchen — wie PETERS — Andeutungen des Nordrandes der Landmasse. Oestlich vom Siebenbürgen-Banater Gebirge nahm v. MOJSISOVICS — auf PETERS' Studien in der Dobrogea hin — Meeresbedeckung an, deren südliches Ufer der Balkan mit dem rumelischen Mittelgebirge „als Fortsetzung der litoralen Banater Zone“ bildete (cf PETERS). Die Süd- und Ostgrenze dieses Festlandes zieht v. MOJSISOVICS nicht in den Bereich seiner Untersuchungen. Für die westliche Grenze des Festlandes bot das Fünf-

¹⁾ Ueber den Lias von Fünfkirchen. Sitz.-Ber. Wiener Akad. XLVI, p. 51. (Sep.-Abdr.)

²⁾ Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel als Festland in der Liasperiode. Sitz.-Ber. Wiener Akad., XLVIII, p. 1—9. (Sep.-Abdr.)

³⁾ E. v. MOJSISOVICS, E. TIETZE, A. BITTNER, Grundlinien zur Geologie von Bosnien-Hercegovina. I. E. v. MOJSISOVICS, West-Bosnien und Türkisch-Croatien, p. 12—15.

kirchener Gebiet die Nordwestecke, während die Verhältnisse im Slavonischen Gebirge, ferner das Auftreten pelagischer Lias- (und Jura-) Sedimente im westlichen Bosnien einen wenn auch nur ungefähren Anhalt für den weiteren Verlauf der Westgrenze gaben.

M. NEUMAYR zeichnet auf der zweiten Karte seiner epochemachenden Abhandlung über die „geographische Verbreitung der Juraformation“ (p. 51) innerhalb des Gebietes, welches „schon zur Liaszeit Ocean war“, zwei Inseln ein: im Westen die „Croatische Insel“, als deren Reste das Agramer und Slavonische Gebirge und die Fruska Gora betrachtet werden können, im Südosten der Balkan-Halbinsel eine „Thracische Insel“, welche auch noch das nordwestlichste Klein-Asien umfasste. Ausserdem findet NEUMAYR in den Untersuchungen von PETERS über die Dobrogea Andeutungen einer weiteren Insel in der südlichen Dobrogea, welche durch die Zeiten des Lias, Dogger und unteren Malm bestanden haben soll. Ferner war nach NEUMAYR das Gebiet des Kaukasus vom Liasmeere überfluthet.

Wenden wir uns zur Untersuchung der Frage nach der Vertheilung von Meer und Land zur Liaszeit gemäss dem heutigen Stande unserer Kenntniss des ostmediterranen Juragebietes, so müssen wir für den Westen uns im wesentlichsten den älteren Darstellungen anschliessen (vergl. zum Folgenden die Kartenskizze).

Die Lias-Vorkommnisse bei Fünfkirchen im Mecsek-Gebirge, im Király-erdő-, Vlegyásza-, Bihar- und Kodru-Gebirge, im Burzenländer Gebiete gehören Bezirken an, in welchen die Grestener Facies durch terrestre Ablagerungen des unteren Lias (mit Kohlen und Landpflanzen bei Fünfkirchen und im Burzenlande) und durch litorale Bildungen die Nähe eines Landes beweist. Zweifellos lag diese Landmasse im Süden des Mecsekgebirges und der westsiebenbürgischen Gebirge. Den Beweis hierfür liefert einmal das Vorkommen pelagischer Liasablagerungen im Bakony, im Gerecse- und Pilisgebirge, zweitens das Fehlen von Lias im Süden von Fünfkirchen, im Süden der westsiebenbürgischen Grenzgebirge und im Westen des Burzenlandes.

Im Villányer Gebirge, SSO. von Fünfkirchen, transgrediren oberer Dogger und Malm über mittlere Trias¹⁾. In den Slavonischen Gebirgen zwischen Drau und Save fehlt Lias, ja der ganze

¹⁾ K. HOFFMANN, Aufnahmsbericht. cf. Verhandl. k. k. geol. R.-A., 1876, p. 23.

Jura¹⁾, und in der Fruska Gora²⁾ transgredirt jüngere Kreide über krystalline Schiefer. Wie weit die so erwiesene Landmasse sich gegen Westen erstreckt, ist nicht ganz sicher festzustellen. Jedenfalls aber ist das Fünfkirchener Gebiet nicht als „nordwestliche Festlandsecke zu bezeichnen, wie es v. MOJSISOVICs that, denn noch erheblich weiter im Westen am Kalnikberge (W. von Kaproncza) im nördlichen Croatien, transgredirt Malm über krystalline Schiefer, und im Szleme-Gebirge bei Agram fehlt der ganze Jura zwischen Trias und Kreide; im Nordosten des Szleme-Gebirges lagert jüngere Kreide direct auf krystallinen Schiefen.

Im Süden der westsiebenbürgischen Grenzgebirge, zwischen Maros und Fehér-Körös fehlt Lias, und weiter südlich, zwischen der Maros und dem Banater Gebirge liegt in der Pojana Ruszka jüngere Kreide auf archaischen Schiefen.

Dass schon im Südwesten des Király-erdö nach dem Berichte von TH. SZONTAGH (cf. p. 765) Kreide direct auf Perm lagert, kann als ein Hilfsmittel zur Bestimmung des Verlaufes der Küstenlinie angenommen werden. Von Fünfkirchen etwa hielt die Küste wahrscheinlich die Richtung ONO. durch das südungarische Tiefland ein; in der Gegend von Grosswardein senkte sie sich gegen Süden. Im Gebiete der heutigen westsiebenbürgischen Grenzgebirge drang eine breite, flache Meeresbucht gegen Südwest und West in das Festland ein, welche gegen Süden nicht bis zum Marosthale hinabreichte. Typische Strandbildungen wurden in dieser Bucht zur Zeit des unteren Lias abgelagert, und auch während des mittleren und oberen Lias dauert wenigstens zeitweilig resp. local die Bildung von strandnahen Ablagerungen fort. Die südöstliche und östliche Grenze dieser Meeresbucht dürften das Erdély- und das Siebenbürgische Erzgebirge angeben. Westlich und südwestlich von Torda scheint zwischen archaischen Schiefen und Malm (? z. Th. Dogger) jegliches Sediment zu fehlen. Im Nordwesten lagerte sich vor die „westsiebenbürgische“ Bucht wie eine Barre die Insel (oder Halbinsel?) des Réz-Gebirges, in welchem Kreide unmittelbar auf krystallinen Schiefen liegt.³⁾

Der weitere Verlauf der Küstenlinie dürfte der Richtung Torda-Fogáras entsprechen, worauf wir dann vor den Liasbil-

¹⁾ F. v. HAUER, Geologische Uebersichtskarte. VII. Ungarisches Tiefland. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1869, p. 495, 496.

²⁾ A. KOCH, Geologie der Fruska-Gora. Math.-naturw. Ber. aus Ungarn, XIII, 1895, p. 45—127.

³⁾ J. VON MATYASOVZKY, Ueber die geologische Detailaufnahme am Nordostende des Rézgebirges. Jahrb. k. ung. geol. Anstalt für 1884 (1885), p. 32.

bildungen des Burzenlandes, der Umgebung von Kronstadt, mit seiner Grestener Facies stehen. Das Land, dessen Flora die Kohlen im Lias des Burzenländer Gebietes bedingte, lag im Westen. Zwischen dem Burzenlande und dem Banat fehlt jede Spur von Lias in den transsilvanischen Alpen. Wo ich im rumänischen Antheil dieses Gebirges jurassische Ablagerungen (tithonische Kalke) beobachtete, liegen dieselben direct auf krystallinen, archaischen Schiefen. Zwischen Banat und Burzenland schob sich zur Liaszeit ein breiter östlicher und südöstlicher Ausläufer jener Landmasse ein, die wir im Süden des Fünfkirchener und der westsiebenbürgischen Grenzgebirge constatirten. Die Umrandung dieser Landmasse, wie sie auf der beigegeführten Kartenskizze vorgenommen ist, muss als eine nur ungefähre gelten, die tertiären und jüngeren Ablagerungen der Walachei verhindern genauere Feststellungen.

Die Vorkommnisse von Lias im Banat, in Serbien und im Balkan (cf. p. 768—781) zeigen eine in flachem Bogen sich von West nach Ost hinziehende Küstenlinie an, die Küstenlinie einer Landmasse, welche z. Th. der thracischen Insel NEUMAYR's gleichkommt. Die kohlenführenden Ablagerungen im Banat und von Rgotina in Serbien sind theils terrestre Bildungen, theils Ablagerungen allergrösster Strandnähe. Ebenso sind die Liasbildungen des Balkan grösstentheils als strandnahe zu bezeichnen, wie das Vorwiegen von Sandsteinen und sandhaltigen Sedimenten mit einer wesentlichst aus Lamellibranchiaten zusammengesetzten Fauna ergibt. Nur an vereinzelten Punkten konnten kalkige und kalkreichere Ablagerungen liasischen Alters beobachtet werden, welche dann zeitweilig tieferes Meer, resp. weiteres Vordringen des Meeres gegen Süden anzeigten.

Wie bereits bei Besprechung des banater Lias ausgeführt wurde, füllten die Sedimente desselben eine Meeresbucht, welche gegen Osten, Norden und Westen von Land begrenzt war, welche gegen Süden und Südosten mit dem Liasmeer der serbisch-bulgarischen Ablagerungen in Verbindung stand. Es ist das eine Bucht, welche von Süden her in die südungarische Landmasse eindrang, wie die siebenbürgische Bucht von Norden her. Eine Meeresverbindung zwischen der banater und siebenbürgischen Bucht und damit die Abschnürung des zwischen Banat und Burzenland constatirten Liaslandes von der südungarischen Landmasse ist — trotz faunistischer Verwandtschaft beider Liasgebiete — nicht anzunehmen, da wir zwischen dem Banat und den siebenbürgischen Grenzgebirgen Liasablagerungen ebensowenig nachweisen können, wie die einstmalige Existenz derselben.

Die Bedeckung der südungarischen Ebene durch quartäre

Bildungen kann der Vermuthung Raum geben, dass an Stelle der angenommenen Landverbindung zwischen dem Gebiete südlich von Fünfkirchen und dem südostungarischen und westsiebenbürgischen Gebiete zur Liaszeit Meeresbedeckung geherrscht habe, welche sich in NW-SO-Richtung etwa zum Banat erstreckte und welche das Gebirgsland zwischen Banat und den westsiebenbürgischen Grenzgebirgen als kleinere Insel von dem im Westen liegenden Landgebiete abschnürte. Die Sedimente dieser Meeresbedeckung könnten unter dem Quartär Süd-Ungarns ruhen. Gegen diese Annahme spricht der p. 770 erwähnte schmale Zug von Malmkalk, welcher — auf archaischen Schiefeln liegend — zwischen Dognácska und Bogsán im Banat NNO. durchstreicht. Hätte eine vom Banat gegen NW. gerichtete Meeresbedeckung während des Lias — und Dogger, wie wir aus der Verbeitung des Dogger im Banat annehmen müssten — existirt, so müssten die Sedimente des Lias und Dogger vor der Ablagerung des Malmkalkes zwischen Dognácska und Bogsán vollkommen denudirt sein, — und dafür existiren keine Beweise. Die Kohlenbildungen im Lias des nordwestlichen Banates bei Resicza beweisen vielmehr, dass vom Banater Becken auch gegen NW. hin zur Liaszeit Meeresbedeckung fehlte.

Die Westküste der Banater Liasbucht gehörte ohne Zweifel der Landmasse im südlichen Ungarn an. Diese Küste setzte sich durch das östliche Serbien etwa von Golubac an der Donau gegen Südosten bis in die Nähe von Rgotina, dann nach Süden bis in das Gebiet von Niš fort. Im Westen dieser Linie fehlt jede Andeutung von Lias. Das archaische Gebiet Central- und Süd-Serbiens war bereits während der Trias, mindestens während der jüngeren Trias, aus dem Meere emporgetaucht. Während des Lias stand das central- und südserbische, krystalline Schiefergebiet höchstwahrscheinlich in breiter Verbindung mit der Landmasse des südlichen Ungarn. Ein diese beiden Gebiete zur Liaszeit trennender Meeresarm hätte sich vom südlichen Banat und nordöstlichen Serbien aus gegen Westen höchstens längs des rechten Ufers der Donau und Save einschieben können. Für einen solchen Meeresarm und damit für einen Zusammenhang mit dem südalpinen Liasmeere liegen keine geologischen Beweise vor. Der Aufbruch von krystallinen Schiefeln bei Ram an der Donau im nördlichen Serbien, ferner die ausgedehnte Insel archaischer und paläozoischer Gesteine südlich von Belgrad und nördlich vom Rudnikgebirge (vom Venčac bis nach Lukavica) mit ihrer Umrandung von Neogen resp. Kreide sprechen gegen die Existenz eines solchen west-östlichen Meeresarmes im Süden von Save und Donau. In gleichem Sinne sind die Aufbrüche von Palaeozoicum

bei Kobaš und in der Prosara-Planina des nördlichen Bosniens, welche direct von Tertiär überlagert werden, in Anspruch zu nehmen. Auch die Fauna der Liasablagerungen im Banat und Balkan zeigt in ihren Lamellibranchiaten und Brachiopoden so wenig Uebereinstimmung mit südalpinen und italischen Faunen (vergl. z. B. die von L. v. TAUSCH beschriebene Fauna der „grauen Kalke“, welche facieell dem Banater und Balkan-Lias noch am ehesten nahekommen), dass der Gedanke einer Verbindung des banater, serbischen und bulgarischen Lias mit dem der Südalpen und Italiens auch aus paläontologischen Gründen zurückgewiesen werden darf.

Gegen Süden und Südosten ergeben die krystallinen und paläozoischen Gebiete des nördlichen Albaniens, Macedoniens und Rumeliens den directen Zusammenhang zwischen dem serbischen Liaslande und der thracischen Insel NEUMAYR's. Damit werden auch die croatische Insel NEUMAYR's und die eben genannte thracische Insel als westlicher und östlicher Flügel einer einzigen Landmasse erwiesen. Wählen wir für dieselbe, da der Charakter eines „Festlandes“ nicht zu beweisen wäre, den Namen der „Orientalischen Insel“, um damit an v. MOJSISOVIC's „Orientalisches Festland“ zu erinnern, von welchem diese Insel die zur Liaszeit zu constatirende Ausdehnung angiebt.

Der Verlauf der Nordküste der „Orientalischen Insel“, soweit diese der thracischen Insel NEUMAYR's etwa gleichkommt, entspricht nach den Lias-Vorkommnissen im Balkan der Linie Niš, Sofia, Sliven, Mesembria.

Verlassen wir für kurze Zeit die „Orientalische Insel“ und wenden wir uns dem Meere zu, welches von Norden her gegen diese Landmasse brandete. Es war das die östliche und nordöstliche Fortsetzung des ostalpinen Jurameeres. Durch Ungarn und Siebenbürgen schob sich ein breiter Meeresarm ein zwischen die Orientalische Insel und den südwestlichen Theil des eurasischen Liascontinentes, dessen unseren Gebieten benachbarte Theile wir als „Südrussisches Festland“ bezeichnen wollen.

Gegenüber den Strandbildungen von Fünfkirchen, der Siebenbürgischen Grenzgebirge und des Burzenlandes geben die hochmarinen Liasablagerungen im Bakony, im Gerecse- und Pilisgebirge, im Persányer und Nagy-Hagymáser Gebirge Transsilvaniens und im Vale Sacca bei Kimpolung in der Bukowina die pelagische Tiefenzone eines ungarisch-siebenbürgischen Meeres an. Der Nordstrand des Meeres folgte ungefähr der Linie der karpathischen Klippenregion, wie das Vorkommen von Grestener Facies des Lias in den Klippen von Benjatina bei

Unghvár¹⁾, in denen des Gebirges südlich von Hommona²⁾, und weiter im Westen³⁾ (z. Th. Pisanaquarzit der Tatra) beweist. Die Küste muss im Norden der Klippenregion sich erstreckt haben; doch nicht zuweit nördlich haben wir uns dieselbe zu denken, denn in den Klippen zwischen Eperies in Nord-Ungarn und Neumarkt in Galizien fehlt der Lias bereits.⁴⁾ Der Lias der Tatra⁵⁾ und der Klippen bei Wien⁶⁾ giebt weitere Anhaltspunkte für die Verfolgung der Nordküste des Meeres gegen Westen.

Die Liasbildungen des Persányer und Nagy-Hagymáser Gebirgszuges in Transsilvanien und des Vale Sacca bei Kimpolung sind die am weitesten gegen Ost vorgeschobenen Posten des ungarisch-siebenbürgischen Liasmeeres, welche wir heute kennen. Doch diese Punkte geben keineswegs die östlichste Grenze der Ausdehnung des Meeres an, denn der petrographische wie der faunistische Charakter der Liasablagerungen in den genannten Gebieten erweist pelagische Facies. Wie weit das Meer sich gegen Osten erstreckte, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben, denn die cretacischen und tertiären Ablagerungen der Bukowina, Moldau und Bessarabiens verhindern weitere Beobachtungen im Osten. Ueber die Bukowina und Moldau hinaus dürfte sich das ungarisch-siebenbürgische Meer nicht erstreckt haben, denn im Dnjestr-Thale liegt westlich von Jambol Kreide direct auf Ober-Silur, und die nördliche Dobrogea war zur Liaszeit — und wahrscheinlich auch bereits während des Rhät — nicht mehr vom Meere bedeckt.

Ueber das Burzenländer Gebiet sendete das ungarisch-siebenbürgische Liasmeer einen Arm gen Süden, welcher einen grossen Theil des Isterbeckens, die Walachei und Nord-Bulgarien überfluthete. Die West- und Südküste dieses walachisch-bulgarischen Beckens konnten wir vom Banat bis in den östlichen Balkan verfolgen.

Nicht das ganze heutige Isterbecken war vom Meere erfüllt:

¹⁾ G. STACHE, Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Unghvár in Ungarn. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1871, p. 390.

²⁾ K. M. PAUL, Das Gebirge um Hommona. Ibid. 1870, p. 238.

³⁾ V. UHLIG, Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. II. Der pieninische Klippenzug. Ibid., 1890, p. 740 ff. — III. Das Inselgebirge von Rauschenbach. Ibid. 1891, p. 423.

⁴⁾ M. NEUMAYR, l. c., p. 47.

⁵⁾ V. UHLIG, Die Geologie des Tatragebirges, I. Denkschr. d. Wiener Akad., LXIV, 1897, p. 658 ff.

⁶⁾ F. TOULA, Bemerkungen über den Lias der Umgebung von Wien. N. Jahrb. f. Min., 1897, I, p. 216. — E. W. v. HOCHSTETTER, Die Klippe von St. Veit bei Wien. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1897, p. 100.

im Nordwesten schob sich die breite Masse der Orientalischen Insel zwischen Banat und Burzenland ein, und im Osten war die Dobrogea, wohl die ganze Dobrogea bis etwa zur heutigen rumänisch-bulgarischen Grenze ein Landgebiet. Ich finde keine Anzeichen dafür, dass die Dobrogea — wie NEUMAYR auf Grund von PETERS' Angaben über das Vorkommen von Lias im Norden der Dobrogea annehmen musste — zur Liaszeit eine Insel war. Sie war eine breite Ausladung des südrussischen Festlandes gegen Süden und Südwesten und hing wahrscheinlich mit der Krim zusammen.

Im Süden der Dobrogea müssen wir eine gegen Osten gerichtete Fortsetzung des walachisch-bulgarischen Beckens annehmen. Zu dieser Annahme zwingt uns einmal das Vorkommen mittelliasischer Kalke mit Brachiopoden am Čalikavak-Pass im Karnabat-Balkan, ferner sprechen hierfür paläontologische Gründe, welche aus der Zusammensetzung der Liasfaunen weiter im Osten resultiren.

Die Ausdehnung des ungarisch-siebenbürgischen Meeres war nicht während der ganzen Liaszeit die gleiche. Im Vale Sacca bei Kimpolung und im Nagy-Hagymáser und Persányer Gebirge ist nur unterer Lias entwickelt, und auch in der Klippe von Benjatina bei Unghvár treffen wir nur unteren Lias, Aequivalente der Arieten-Zone. Erst im Burzenlande und dann wieder im Norden, in den Klippen von Hommona sind höhere Zonen, mittlerer und oberer Lias, nachgewiesen. Es bedeutet das einen Rückzug des Meeres gegen Westen, durch welchen Rückzug die in rhätischer und unterliasischer Zeit überflutheten Gebiete der Bukowina, des östlichen Siebenbürgens und Ungarns gegen Ende des unteren Lias und während des mittleren und oberen Lias trocken gelegt waren. Der Rückzug des Meeres gegen Westen begann nicht erst nach Ende der unteren Abtheilung des Unter-Lias, sondern er ist der Ausdruck einer bereits seit der oberen Trias währenden Hebung im Gebiete der Dobrogea, der Moldau und Bessarabiens, denn während in der Bukowina das Rhät noch sicher¹⁾, im östlichen Siebenbürgen wahrscheinlich vorkommt, fehlen in der Dobrogea rhätische Ablagerungen.

Das Gebiet der ungarischen und siebenbürgischen Karpathen von Unghvár bis zur Gegend von Kronstadt bildete zur Zeit des mittleren und oberen Lias einen Theil des „Südrussischen Festlandes“ und blieb auch während des Dogger z. Th. wenigstens noch Festland: im östlichen Siebenbürgen und in der Bukowina

¹⁾ V. UHLIG, Vorläufiger Bericht über eine Reise in das Gebiet der Goldenen Bistritz. Sitz.-Ber. Wiener Akad., XCVIII, (1), p. 733.

entsprechen die ältesten Doggerschichten, welche nach dem unteren Lias abgelagert wurden, den Klausschichten¹⁾, und in der Dobrogea fehlt der Dogger ganz. PETERS²⁾ giebt zwar von dort Dogger an zwei Punkten als „Klippenkalk“ an, ebenso führt auch TOULA³⁾, welcher die Fundpunkte PETERS' besuchte⁴⁾, Dogger aus der Dobrogea an. Ich untersuchte im verflossenen Jahre beide angeblichen Dogger-Fundpunkte. Der eine Fundpunkt bei dem Dorfe Cârjelar (Kirdschelar, PETERS schreibt Kardschelar) zwischen Tulcea und Hârsova gehört einer langgezogenen Klippenreihe an, in deren grauen Kalken ich neben Ellipsactinien und Korallen Lamellibranchiaten und Brachiopoden fand, welche letztere vollkommen mit den Arten des sicilischen „*Calcare a Terebratula janitor*“ übereinstimmen. Der zweite Fundpunkt, ein Fels an der Razim-Lagune, welcher von den malerischen Ruinen der alten Genuesenburg Enisala gekrönt ist, enthält in weiss und rothfleckigem, breccienartigem Kalk nicht Dogger-Fossilien, sondern eine Fauna der Kreide, wahrscheinlich des Cenoman.

Mit dem Rückzug des ungarisch-siebenbürgischen Liasmeeres gegen Westen waren Vertiefungen des Meeres im Westen, resp. weiteres Vordringen dieser Meerestheile gegen ihre Küsten verbunden. Die Sedimente des mittleren und oberen Lias in den karpathischen Klippen — vom Gebirge bei Hommona an — lassen im „Barkokalk“ und in Fleckenkalken nicht mehr Bildungen der nächsten Strandnähe erkennen (wie in den Ablagerungen der typischen Grestener Facies des unteren Lias). Kalke und kalkreichere Ablagerungen des mittleren und oberen Lias im Burzenlande, im westsiebenbürgischen Grenzgebirge und im Fünfkirchener Gebiet lassen ebenso auf ein Steigen des Meeresspiegels und Sinken der Küsten schliessen.

Der gegen Westen gerichtete Rückzug des ungarisch-siebenbürgischen Meeres war verbunden mit einem Vordringen des walachisch-bulgarischen Liasmeeres gegen Süden. Das ganze Balkangebiet vom südöstlichen Serbien bis zum Schwarzen Meere war während des unteren Lias noch nicht vom Meere bedeckt. Bei Ribarica im Gebiete von Teteven (p. 776) giebt TOULA als Liegendes des

¹⁾ V. UHLIG, l. c. p. 734.

F. HERBICH, Das Széklerland. l. c., p. 128, 129.

²⁾ Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha, II. Denkschr. d. Wiener Akad., XXVII, 1867, p. 174—177.

³⁾ Eine geologische Reise in das südliche Randgebirge (Jailadagh) der taurischen Halbinsel. Diese Zeitschrift, 1897, Tabelle zu p. 416.

⁴⁾ F. TOULA, Eine geologische Reise in die Dobrudscha. Vortr. d. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. in Wien, XXXIII, 16, 1893, p. 51 u. 55.

mittleren Lias Glimmergneiss und Phyllit an; sonst liegt der mittlere Lias gewöhnlich über Gesteinen der mittleren Trias. Nur im östlichen Balkan ist bei Kotel (Kazan) auch obere Trias, den Hallstätter Kalken entsprechend, beobachtet worden.¹⁾ Rhät und unterer Lias sind auch dort noch nicht nachgewiesen. Unteren Lias finden wir erst im nordöstlichen Serbien (Rgotina) und im Banat. Der Südstrand des walachisch-bulgarischen Meeres dürfte zur Zeit des unteren Lias der auf der Kartenskizze eingezeichneten Linie im Norden des Balkan — etwa von Zajčar in Serbien über Lom-Palanka gegen Osten — entsprochen haben. Erst im mittleren Lias drang das Meer gegen Süden vor und brandete im Gebiet des heutigen Balkan an dem der thracischen Insel NEUMAYR'S entsprechenden Theile der orientalischen Landmasse. Typische Strandbildungen, wie die von Veta (p. 772), Gaganci (p. 773), beim Ginci Han (p. 774), Ribarica im Gebiete von Teteven (p. 776), am Šipka Balkan (p. 776), bezeichnen den Weg und die Ausdehnung des mittelliasischen Gebietes; Brachiopoden-reiche Kalke und kalkreichere Sedimente, wie zwischen Koprivštica und Lukanja (p. 773), im Gebiete des Isker (p. 774, 775), am Čalikavak-Pass im Karnabat-Balkan (p. 777) berichten von Niveauveränderungen des Meeresspiegels und von grösseren Tiefen weiter nordwärts der Küstenlinie.

Schwankungen des Meeresspiegels, Verschiebungen der Strandlinie sind mehrfach im Gebiet der walachisch-bulgarischen Bucht und im ungarisch-siebenbürgischen Liasmeere zu constatiren: die bereits erwähnte Einlagerung brachiopodenreichen Kalkes im unteren Lias des Banates und die Einschaltung von Kalkbänken mit Ammoniten²⁾ in den kohlenführenden unteren Lias des Mecsek-Gebirges sind Beweise für solche Niveauschwankungen.

Kehren wir zur Betrachtung der „Orientalischen Insel“ zurück. Das Fehlen von Lias und Dogger am Kalnik-Berge in Croatien und das Fehlen des gesammten Jura im Agramer Gebirge ergibt, dass die Ausdehnung der orientalischen Landmasse gegen Westen zur Liaszeit eine wesentlich grössere war, als v. Mojsisovics sie annahm, welcher das Fünfkirchener Gebiet als Nordwestecke seines orientalischen Festlandes bezeichnete. Die weiteste Ausdehnung gegen Westen und Nordwesten wird annähernd bestimmt durch das Agramer Gebirge und den Kalnikberg bei Kaproncza, ferner durch das Vorkommen von Lias am Vinica-

¹⁾ G. STEINMANN, Ueber triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen. Sitz.-Ber. Wiener Akad., CII, (1), 1893, p. 457 ff.

²⁾ D. STUR, Ein neuer Cephalopode aus der Kohlenablagerung von Fünfkirchen. Verh. k. k. geol. R.-A., 1887, p. 197.

berge bei Karlstadt (p. 766) im Südwesten von Agram. Noch weiter im Westen treffen wir Lias in Hierlatz- und Fleckenmergel-Facies in den Ost-Karawanken (W. von Windischgraz).¹⁾

Der Lias des Vinicaberges, von Bosnien (Vareš), das Vorkommen der Rhynchonellinen im südlichen Dalmatien bei Risano, der Lias von Korfu und des Han Kukuleaés in Epirus sind sehr vereinzelt, aber doch sichere Anzeichen der Verbreitung eines Meeres, welches von Westen und Südwesten her gegen die „Orientalische Insel“ vordrang. Durch diese isolirten Vorkommnisse wird die Ostzone des italisch-sicilischen Liasmeeres gekennzeichnet. Dadurch, dass die Liasvorkommnisse der genannten Localitäten sowohl den Sedimenten nach — Kalke und (auf Korfu) vereinzelt Schiefer — als auch durch die Fauna — Cephalopoden und Brachiopoden, seltener Lamellibranchiaten — nicht als strandnahe, sondern mehr als pelagische Bildungen erwiesen werden, erhalten wir Handhaben dafür, die Westgrenze der „Orientalischen Landmasse“ im Osten und zwar nicht in nächster Nähe der angeführten Fundpunkte von Lias zu suchen. Gleichzeitig wird durch diese Vorkommnisse von nichtlitoralen Liasablagerungen im Westen der Balkan-Halbinsel weiter erwiesen, dass das von v. Mojsisovics postulierte „Adriafestland“²⁾ zur Liaszeit nicht existirt haben kann.³⁾

Etwa von Agram aus muss die Küste der Orientalischen Insel gegen Südost sich erstreckt haben, denn im Gebiete zwischen Save und Una in Croatien (S. von Glina, W. von Novi) fehlen der ganze Jura und die Kreide zwischen Hallstätter Kalk und Tertiär.⁴⁾ Der weitere Verlauf der Küstenlinie kann höchstens annähernd bestimmt werden. Es fehlt hier im Westen vollkommen an den typischen Strandbildungen des Lias, welche im Norden der orientalischen Insel die Litoralzone in so deutlicher Weise festlegen.

Dass der Westen und Süden Serbiens, das nordwestliche Macedonien, Thracien und Thessalien zur Liaszeit nicht vom Meere bedeckt waren, darf man wohl als sicher annehmen; der archaische und z. Th. paläozoische Boden dieser Gebiete wurde

¹⁾ F. TELLER, Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. K. k. geol. R.-A., Wien 1896, p. 136—140.

²⁾ Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien, 1879, p. 531.

³⁾ M. NEUMAYR, l. c., p. 50 (106).

⁴⁾ F. v. HAUER, Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie, Blatt VI und X. Die ungarische Uebersichtskarte enthält hier auch Kreide, aber nicht Jura.

E. TIETZE, Das Gebirgsland südlich Glina in Croatien. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1872, p. 265.

erst im oberen Jura z. Th. und dann vollkommen zur Kreidezeit inun dirt. NEUMAYR zeichnet auf seiner Karte II zur „Geographischen Verbreitung der Juraformation“ Griechenland als ein Gebiet, dessen Meeresbedeckung zur Liaszeit fraglich ist. Wenn man aus dem geologischen Bau Griechenlands eine Meeresbedeckung zur Liaszeit folgern darf, so kann — nach dem Vorkommen von Lias in Epirus und auf Korfu — nur das Gebiet der Jonischen Inseln und der Westen Griechenlands und von Epirus vom Liasmeere bedeckt gewesen sein. Thessalien, das östliche Griechenland und das Gebiet des Aegäischen Meeres waren zur Liaszeit kaum inun dirt. Speciell für die Osthälfte des Peloponnes ist das Fehlen von Meeresbedeckung zur Liaszeit wohl ganz sicher: Conglomerate und coralligene Ablagerungen des Malm transgrediren in Argos (Nauplia) nach BOBLAYE¹⁾ über ein System verschiedenartiger Gesteine, deren obere Kalkreihe nach dem Funde eines *Joannites* der oberen Trias angehört.

Der Verlauf der Küstenlinie, wie er auf der Kartenskizze eingezeichnet ist, hält ungefähr die Mitte zwischen den oben genannten Vorkommnissen des nicht litoralen Lias (vom Vinica-berge bei Karlstadt bis zum Han Kukuleaés in Epirus) und der Westgrenze des archaisch-paläozoischen Terrains der Balkan-Halbinsel und Griechenlands. Die Einzeichnung der Küstenlinie folgt den Andeutungen, welche E. v. MOJSISOVICZ — allerdings nur in der Beschränkung auf den Nordwesten der Orientalischen Insel — gab²⁾: „wir können uns dieselbe nur als versenkt und unter der Flyschzone im Westen der Balkan-Halbinsel durchstreichend denken.“ In Albanien, Epirus und Griechenland dürfte die Westküste der Orientalischen Insel unter der den Westen dieser Gebiete grösstentheils verdeckenden Kreidezone (und Malmzone) zu suchen sein.

Für die Bestimmung der Südküste der Orientalischen Insel fehlen uns alle positiven Daten. Wenn die Orientalische Insel auf der Karte über Kreta hin ausgedehnt ist, so geschah das aus dem Grunde, weil Kreta sich in Bezug auf das Fehlen des Lias (und Jura?) zwischen Archaicum und Kreide dem Gebiete des östlichen Griechenlands, des Aegäischen Meeres und Thraciens ganz anschliesst.

Wenden wir uns dem Osten zu, so finden wir die Daten zur Begrenzung der Orientalischen Insel äusserst gering. Wir können

¹⁾ W. DOUVILLÉ, Sur une ammonite triasique recueillie en Grèce. Bull. soc. géol. de France, 1896, (3), XXIV, p. 797.

²⁾ West-Bosnien und Türkisch-Croatien. Sep.-Abdr., p. 14.

kaum mehr constatiren, als dass im Osten der Orientalischen Insel Klein-Asien während der ganzen Liaszeit ein Meer getragen habe, von welcher Meeresbedeckung Klein-Asiens wir allerdings bis heute nur einen einzigen Punkt, Kessik-tash, kennen. Aus dem durchaus pelagischen Charakter sowohl der Sedimente als der Fauna des Lias vom Kessik-tash dürfen wir uns die Ausdehnung des Liasmeeres in Klein-Asien nicht zu gering vorstellen. Ob das ganze Klein-Asien durch ein einheitliches Liasmeer bedeckt war, lässt sich heute noch nicht entscheiden. Wo das kleinasiatische, anatolische Liasmeer gegen die Ostküste der Orientalischen Insel gebrandet haben mag, lässt sich höchstens vermuthen. Die Auffindung einer mitteltriadischen Fauna am Golfe von Ismîd und obertriadischer Fossilien bei Balia, zwischen Edremîd und Brussa im nordwestlichen Klein-Asien, welche letztere Faunen nach BITTNER¹⁾ z. Th. sehr nahe Anklänge an die Fauna des alpinen Rhät zeigen, lassen annehmen, dass die Orientalische Insel auch während der Liaszeit sich nicht weit über die Nordwestecke Klein-Asiens gegen Osten ausgedehnt habe. Vielleicht enthalten die paläozoischen Ablagerungen unbestimmten Alters (TCHIHATCHEFF), welche in weiter Ausdehnung — überlagert von Kreide und Tertiär — den Westen Klein-Asiens erfüllen, die Litoralablagerungen, welche der östlichen Küstenzone der Orientalischen Insel entsprechen. Vielleicht sind die Lias-sedimente soweit denudirt, dass sie heute nirgendwo unter der Bedeckung von Kreide und Tertiär zu Tage treten. Kimmeridge, Portland-Tithon, Untere Kreide scheinen in Klein-Asien zu fehlen; während dieser Zeit konnten wohl auch die Sedimente des Lias (Dogger?) und Oxford der Denudation zum Opfer fallen.

Weiter nördlich wird der Bestimmung der Ostküste der Orientalischen Insel durch den Westen des Schwarzen Meeres eine Grenze gesetzt.

Die vorstehenden Erwägungen führten zur Construction einer grossen Orientalischen Insel, welche einen Theil des südlichen und südöstlichen Ungarns, den grössten Theil der Balkan-Halbinsel und das Gebiet des Aegäischen Meeres umfasst. Vollkommen sicher liess sich die Nordküste dieser Insel durch zweifellose Strandbildungen des Lias bestimmen. Ebenso sicher ergab sich der Nordosten der Balkan-Halbinsel als zur Liaszeit partiell — in der Walachei und Nord-Bulgarien — vom Meere bedeckt. Weniger sicher lässt sich die westliche Umrandung der Orientalischen Insel constatiren, und für die Begrenzung gegen Süden und Osten lassen sich nur eben Vermuthungen und z. Th. nega-

¹⁾ Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1891, p. 115, 116; 1892, p. 83, 84.

tive Merkmale verwerthen. Wie weit namentlich im Süden und Osten die Grenzen von Lias-Land und -Meer durch Denudation etwa vorhanden gewesener Lias-Sedimente verwischt sind, ist vorläufig nicht festzustellen.

Ausser am Kessik-tash begegnet uns Lias in pelagischer Facies im Dzirula-Thale in Imeretien, im SW. des Kaukasus (p. 785) und in Hierlatz-Facies bei Katzkhi ebenfalls in Imeretien (p. 786). Trotz der bedeutenden Entfernung zwischen dem anatolischen und imeretinischen pelagischen Lias darf man doch eine zusammenhängende Meeresbedeckung von Anatolien gegen O. und NO. bis Imeretien annehmen. Die faunistische Verschiedenheit zwischen dem mittleren Lias des Kessik-tash und des Dzirula-Thales (p. 786) könnte die Vermuthung nahe legen, dass zwischen dem anatolischen und imeretinischen Liasgebiete eine trennende Landbarre lag. Die Verschiedenheit der Faunen liesse sich auch einfacher durch unsere vorläufig noch unvollkommene Kenntniss der Faunen erklären, und vielleicht sind verschiedene Meeresströmungen Grund der verschiedenen Faunen.

Lässt der Lias des Kessik-tash, im Dzirula-Thale und bei Katzkhi auf die Bedeckung Klein-Asiens durch ein Lias- Meer schliessen, so finden wir weiter im Norden und Nordosten Ablagerungen des Küstengebietes eines Liasmeeres und höchster Wahrscheinlichkeit nach des anatolischen Liasmeeres. Es sind das die Liasablagerungen der südlichen und südöstlichen Krim und der grösste Theil der Liasablagerungen des Kaukasus.

Die Dobrogea und die Krim sind, wie bereits p. 807 angedeutet wurde, als eine breit zungenförmige Ausladung des süd-russischen Liasfestlandes gegen Südwesten hin zu betrachten. Die Liasschiefer und -sandsteine der Krim repräsentiren einen Theil der Strandzone dieses Gebietes. Die von BAILEY (p. 783) im Lias der Krim gesammelten Fossilien ergeben, dass mindestens zur Zeit des mittleren und oberen Lias das anatolische Meer im Süden und Südosten der Krim brandete.

Ein weiteres Gebiet von litoralen Liasablagerungen ist der Kaukasus. Der Lias sowohl auf der Nordost- als Südwestseite setzt sich hauptsächlich aus Strandbildungen zusammen, in denen Landpflanzen und Kohlen die nächste Nähe eines Festlandes, d. h. des „südrussischen Festlandes“, resp. die Ablagerung auf diesem Festlande selbst beweisen. Es ist für die Bedeutung der Rolle, welche das Gebiet des Kaukasus zur Liaszeit spielte, ziemlich gleichgültig, ob man sich der von ABICH und FAVRE begründeten Anschauung anschliesst, oder ob man der von FOURNIER vertretenen folgt. Im ersteren Falle, in welchem ich mich befinde, ist das Gebiet des Kaukasus und Daghestans wesentlich ausge-

zeichnet durch terrestre pflanzen- und kohlenführende Sedimente, in welchen Einlagerungen mit marinen Fossilien das mehrmalige Vordringen des Liasmeeres über terrestre Ablagerungen des Lias bis in die nordöstliche Jurazone kennzeichnen, so im unteren Lias die Cardinien-Schichten des Aul Makzik (p. 785),

im mittleren Lias die Schiefer, Thone, Mergel, Kalksandsteine und Kalke mit *Terebratula punctata*, *resupinata*, *Waldeheimia subnumismatis*, *Rhynchonella rimosa*, *Pecten* cf. *corneus* und *calvus* — nach FOURNIER (cf. p. 790),

im oberen Lias die Posidonomyen-Schiefer von Chod (Alagir), eisenschüssige und kieselige Gesteine mit Harpoceraten von Chod, Sandsteine mit Harpoceraten von Katjada und Klipitschi in Daghestan (p. 788), mergelige Kalke mit *Rhynchonella tetraedra* im Nordosten — nach FOURNIER (cf. p. 790).

Nach den Darstellungen FOURNIER's träten im Lias des Kaukasus terrestre Ablagerungen ganz zurück, und das ganze Gebiet des kaukasischen Lias wäre mit Ausnahme der Gegend von Tkwibuli in der Südwestzone als Litoralregion mit mariner Fauna aufzufassen. Die Angabe FOURNIER's, dass der Lias der Nordostzone vorwiegend aus kalkig-mergeligen Sedimenten bestände, ist eine gegenüber den Berichten von ABICH, FAVRE und KARAKASCH ungerechtfertigte Verallgemeinerung der im Terek-Thale (auch nach LOEWINSON-LESSING) herrschenden, local abweichenden Verhältnisse.

FOURNIER¹⁾ nimmt an, dass die archaische und paläozoische Centralzone des Kaukasus während des Lias eine „partie continentale“ gewesen sei. Den Beweis hierfür findet FOURNIER in dem seiner Annahme nach grösseren Kalkreichthum der nordöstlichen Liaszone, ferner in Geröllen von paläozoischen Schiefen und Graniten an der Basis des Lias der Südwestzone. Den letzteren Grund führt FOURNIER auch dafür an, dass das krystalline Gebiet der Dzirula (der „Dom“ der Dzirula) eine Insel oder mindestens eine Untiefe gewesen sei, wie auch aus dem directen Auflagern von angeblichem Unteroolith auf Granit im Thal der Matscharula hervorgehen soll.²⁾ Auch UHLIG³⁾ nimmt an, dass einzelne Theile des Kaukasus zur Liaszeit nicht inundirt waren.

Dass aus der Litoralzone des kaukasischen Lias einzelne Gebiete höher — und zu Zeiten der Inundation als Inseln —

¹⁾ l. c., p. 266.

²⁾ FOURNIER zeichnet ebenso wie E. FAVRE auf seiner Karte das krystalline Gebiet der Dzirula ganz auffallend viel grösser, als es ABICH auf seinen Karten des meskischen Gebirges und des nördlichen Theiles des Armenischen Hochlandes angibt.

³⁾ M. NEUMAYR und V. UHLIG, l. c., p. 116.

hervorragten, ist sehr wohl möglich. Speciell das krystalline Gebiet des Elbrus mag ein solches Bergland resp. eine Insel gewesen sein, deren Denudationsprodukte ebenso wie die des süd-russischen Festlandes das Material zum Aufbau der terrestrischen und litoralen Ablagerungen im unteren Jura der Nordost- und Südwestzone lieferten, von deren Flora wir die Reste in eben jenen terrestrischen Ablagerungen kennen. Während des mittleren Lias verlor dann diese Insel des Elbrus im Süden nicht unerheblich an Terrain, wie aus dem Funde eines *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus* n. sp. in einem kalkigen Schiefer des Laila-gebirges hervorgeht (p. 787).

Dass aber die ganze krystalline und palaeozoische Centralzone des Kaukasus während des ganzen Lias eine „partie continentale“ gewesen sei, wird dadurch unwahrscheinlich, dass im Gebiete des Terek-Thales kalkreiche Liasgesteine und Kalke mit marinen Fossilien des mittleren und oberen Lias vorkommen, dass im Gause Alagir — also weiter im NW. — oberliasische, marine Fossilien (Posidonomyen, Harpoceraten) gefunden sind, dass im Gause Digori Kalksandsteine mit Cardinien vorkommen, während dann erst noch weiter nordwestlich, im Kubangebiet, terrestrische Ablagerungen den ganzen Lias repräsentiren. Es geht daraus hervor, dass die Gebiete von Digori, Alagir, das Terekgebiet, mindestens zeitweilig in offener Verbindung mit dem Liasmeere gestanden haben, dessen Reste wir in den pelagischen Bildungen des unteren Dzirula-Thales, von Katzkhi und vom Kessiktash in Anatolien kennen. Gleichzeitig ergibt sich aus diesem Wege des Liasmeeres, dass die Insel des Elbrus sich kaum über den Adai-Choch gegen Südosten ausgedehnt haben kann.

Während des oberen Lias dehnte sich die Meeresbedeckung gegen Osten über Daghestan aus, wie das Vorkommen von Harpoceraten erweist, welche in Sedimenten litoralen Charakters bei Katjada und Klipitschi gefunden wurden.

Mit E. FOURNIER¹⁾ müssen wir darin übereinstimmen, dass der Kleine Kaukasus (Schah-dagh, Kara-bagh, Kara-dagh und das nordöstliche Kurdistan) zur Liaszeit nicht vom Meere überfluthet war. Die ältesten, durch marine Fossilien bestimmbar, Jurazonen sind oberes Bajocien und Bathonien von Schamlugh und Alt-Achtala²⁾, südlich von Tiffis. Bei Schamlugh liegt das obere Bajocien auf thonigen Sandsteinen mit Landpflanzen (Coni-

¹⁾ l. c., p. 267.

²⁾ K. A. REDLICH, Der Jura der Umgebung von Alt-Achtala. Beitr. z. Pal. und Geol. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients, IX, 1894, p. 55 ff.

feren) und Ostreen. Als weitere Beweise dafür, dass der Kleine Kaukasus zur Liaszeit nicht vom Meere überfluthet war, sind mehrfache Vorkommnisse von pflanzenführenden Ablagerungen unter Gesteinen des marinen Dogger und Malm zu verwerthen, welche ABICH erwähnt: aus dem Gebiete von Elisabethpol¹⁾ (verkohlte Coniferenhölzer und Steinkerne mariner Fossilien), Bojan-Thal¹⁾, Kaladara²⁾ (Diabaspsammite mit verkohlten Pflanzen).

Steht es fest, dass der Kleine Kaukasus zur Liaszeit eine Landmasse war, so bleibt es schwierig, die Beziehungen derselben zum südrussischen Festlande und die Ausdehnung dieser Landmasse zu bestimmen.

Die Ausfüllung der Flussgebiete des Alasan, Jora, Kur und des Ostens zwischen dem Kleinen Kaukasus und dem Kaspischen Meere durch neogene und quaternäre Ablagerungen verhindert es, festzustellen, ob der Kleine Kaukasus zur Liaszeit eine Insel war, oder ob dieses Landgebiet gegen Osten und Nordosten mit dem südrussischen Festlande zusammenhing. Die Ausdehnung gegen Westen dürfte kaum die Länge von Kutaïs überschritten haben. Für die Bestimmung des Ausdehnung nach Süden geben zwei Punkte einen, wenn auch dürftigen Anhalt. O. BLAU³⁾ fand im türkisch-persischen Grenzgebiete, bei Tschobanly und bei dem Dorfe Gernawig im Oberlauf des Kotur-Tshai — zwischen Urmia-See und Van-See — Kohlen, welche, wie bereits TIETZE⁴⁾ vermuthete, nach der Analogie mit den Kohlen des Kaukasus und der Alburskette liasisch sein könnten und welche alsdann die Ausdehnung des Landgebietes des Kleinen Kaukasus bis mindestens etwa zur Breite von Tabris ergeben würden. Mit dieser Calculation würde es gut übereinstimmen, dass südlich von Tabris bei Tazeh-kend am Südabhange des Sahend-kuh oberer Lias vorkommt, welcher sowohl seiner petrographischen als auch — gemäss der Häufigkeit von Lamellibranchiaten — seiner faunistischen Facies nach dem Litoralgebiete angehört (p. 794). Auf Grund der geographischen Lage und des Faciescharakters des Lias von Tazeh-kend möchte ich annehmen, dass das Gebiet des Kleinen Kaukasus zur Liaszeit gegen Osten mit dem südrussischen Festlande zusammenhing.

Die Fundpunkte von marinen Liasfossilien in Daghestan

¹⁾ H. ABICH, Geologische Beobachtungen auf Reisen in den Gebirgsländern zwischen Kur und Araxes, 1867, p. 57.

²⁾ H. ABICH, l. c., p. 50.

³⁾ Vom Urmia-See nach dem Van-See. PETERMANN's Mitth., 1863, p. 201 u. 207, Karte t. VII.

⁴⁾ Die Mineralreichthümer Persiens. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1879, p. 611.

und bei Tazeh-kend in Azerbeidjan galten als die östlichsten Punkte, an welchem auf dem asiatischen Festlande mariner Lias nachgewiesen war. Doch Tazeh-kend ist noch bei Weitem nicht der östlichste Vorposten des marinen Lias. Im Osten des Albursgebirges kennen wir heute zwei Fundpunkte von marinem oberem Lias, Schahmirzad und Tazire im Süden des Schah-kuh (p. 798), welche die Ausdehnung des Liasmeeres zur Zeit des oberen Lias bis mindestens zur Länge von Asterabad und Schahrud beweisen. Wie die Vorkommnisse des oberen Lias im Kaukasus und Daghestan und bei Tazeh-kend in Azerbeidjan, so sind auch die von Schahmirzad und Tazire durchaus litorale. In Verbindung mit dem litoralen oberem Lias von Tazeh-kend und den vom Rhät andauernden, kohlenführenden terrestren Ablagerungen der Alburskette, von Rudbar im Westen bis Nowdeh im Osten (p. 797) ergibt der litorale obere Lias von Schahmirzad und Tazire die Existenz eines Liasmeeres, welches von Süden her gegen das Gebiet des Alburs fluthete. Weiter im Norden haben wir uns im Gebiet des Caspischen Meeres und des aralocaspischen Beckens das eurasische Liasfestland vorzustellen, von dem das südrussische Festland der südwestliche Theil war. Dass diese Gebiete Festland waren, geht ebenso aus den terrestren Ablagerungen hervor, welche die Basis des kohlenführenden unteren Jura auf der Halbinsel Mangyschlak (p. 793) bilden, als aus den wahrscheinlich liasischen kohleführenden Ablagerungen Turkestans.¹⁾ Die Bildung der Conglomerate und Sandsteine auf Mangyschlak ist wohl ähnlich zu deuten wie die des Oldred und der Conglomerate des Rothliegenden und Buntsandsteins.

Ein weites, west-östlich sich erstreckendes Küstengebiet können wir so vom Süden der Krim bis zu den östlichen Ausläufern der Alburs-Ketten verfolgen. Krim, Kaukasus und das nördliche Persien sind die nördlichen Küstengebiete eines Meeres, welches nach dem Vorkommen von pelagischem Lias am Kessik-tash, bei Katzkhi und im Dzirulathale sich durch Anatolien, Kurdistan, Persien gen Osten ausdehnte. Die weite Ausdehnung des Liasmeeres gegen Osten können wir heute wenigstens für die Zeit des oberen Lias nachweisen. Als breite Festlandsmasse schob sich von Osten her ein Ausläufer des eurasischen Lias-Continentes, das Gebiet des

¹⁾ G. ROMANOWSKI, Materialien zur Geologie von Turkestan, I, p. 40, 64.

V. J. MUSCHKETOW, Turkestan, Geologische und orographische Beschreibung nach den auf seinen Reisen von 1874—1880 gesammelten Daten, I. — Ref. in Földtani Közlöny, XVII, p. 261.

Kleinen Kaukasus, das östliche Armenien und den Norden von Azerbeidjan und Kurdistan umfassend, in das kleinasiatisch-per-sische Meer ein.

Können wir neben der Existenz einer solchen Meeresbedeckung auch den Verlauf der Nordküste dieses Meeres ziemlich sicher bestimmen, so fehlen uns vorläufig für die Feststellung der Ausdehnung des Meeres gegen Süden und für die Bestimmung der Südküste so gut wie alle Anhaltspunkte. Die ältesten bekannten Jurasedimente in Syrien sind, wie aus NÖTLING'S Studien im Gebiete des Hermon¹⁾ hervorgeht, Oxford. Ob je das Klein-Asien bedeckende Liasmeer so weit gen Süden reichte oder nicht, bleibt vorläufig eine offene Frage. Vielleicht gestalten sich die Verhältnisse weiter im Osten, im centralen Persien, günstiger. Wenn die Steinkohlen, welche A. STAHL von mehreren Punkten der Nordostseite des Kohrud-Gebirges anführt (p. 798), ebenso wie die der Alburskette liasisch oder rhätisch-liasisch sind, so muss das Gebiet des Kohrud zur Liaszeit schon Land gewesen sein. Das Liasmeer würde dann im mittleren Persien z. Th. auf die geringe nord-südliche Ausdehnung von Teheran bis Kashgan (Kashan) eingeengt gewesen sein.

Die Funde von pelagischem Lias am Kessik-tash in Anatolien und von litoralem oberen Lias im Osten des Alburs-Gebirges ergeben also für das Liasmeer eine wesentlich grössere Ausdehnung im Osten, als sie NEUMAYR annehmen konnte, welcher in seiner mehrfach citirten Arbeit nur das Kaukasusgebiet vom Meere überfluthet darstellte.

Noch sind die Fragen zu erörtern: ob und wie das Liasmeer, welches sich von Klein-Asien durch Persien erstreckte, mit den westlich davon gelegenen Meerestheilen in Verbindung stand, welche die Orientalische Insel im Norden, Westen und Süden umspülten?

Die erste dieser Fragen ist ohne Weiteres zu bejahen. Ist die Zahl der Fossilien, welche wir bisher aus dem Lias des Ostens kennen, auch nur eine geringe, so sind die dort vertretenen Arten doch zumeist mit bekannten europäischen Arten zu identificiren, resp. stehen sie europäischen Arten sehr nahe, wie das z. B. die Faunen des Lias vom Kessik-tash in Anatolien und aus dem Dzirula-Thale im Kaukasusgebiete auf's klarste ergeben. Wenn v. D. BORNE aus dem oberen Lias von Tazehkend in Azerbeidjan zumeist neue Arten aufzählt, so ist das wohl grossentheils auf schlechten Erhaltungszustand der betreffenden Fossilien zurückzuführen. Die der Aalensis-Schicht an-

¹⁾ F. NÖTLING, Der Jura am Hermon, 1887.

gehörenden Fossilien von Schahmirzad und Tazire in Persien zeigen eine ganz auffallende Uebereinstimmung mit Arten Schwabens, der bayerischen Fleckenmergel und des Bassin du Rhône.

Die zweite Frage: Wie, auf welchem Wege das Liasmeer Klein-Asien-Persiens mit dem europäischen Liasmeere — und es kann dabei natürlich nur das mediterrane Meer in Betracht kommen — zusammenhing, ist weniger einfach zu beantworten; aber auch für diese Frage finden wir befriedigende Lösungen.

Der Zusammenhang war ein doppelter.

UHLIG¹⁾ machte bereits bei der Besprechung der Mittel-Lias-Fauna des Dzirula-Thales in Imeretien auf das „ausgezeichnet alpine“ Gepräge der Fauna, welches noch durch die Beschaffenheit des Sedimentes erhöht wird, aufmerksam; ebenso erwies UHLIG den mittleren Lias von Katzkhi als mediterranen Charakters. In ganz gleicher Weise ergab sich die Fauna des Kessik-tash als eine mediterrane, und zwar nicht nur im mittleren, sondern auch im unteren und oberen Lias. Die Fauna vom Kessik-tash zeigte besonders in der Zusammensetzung des mittleren Lias die nächste Verwandtschaft mit mediterranen Faunen der südalpinen, italisch-sicilischen Liasegebiete. *Phylloceras frondosum* REYN. sp., *Hébertinum* REYN. sp. und *Alontinum* GEMM. sind Arten, welchen wir vom Dept. Aveyron an häufiger in der Südzone des mediterranen Lias begegnen, seltener finden wir *Phyll. frondosum* und *Alontinum* in den Ablagerungen des nord- und nordostalpinen Liasmeeres. *Phyll. Hébertinum* ist dort bisher überhaupt nicht nachgewiesen worden (vergl. Tabelle p. 750, 751). Speciell das Vorkommen von *Phyll. Alontinum* am Kessik-tash weist auf einen Zusammenhang mit der italisch-sicilischen *Ter. Aspasia*-Zone hin, ebenso wie ein solcher Zusammenhang durch die mittelliasischen Brachiopoden für das Gebiet des Han Kukuleaés in Epirus von STEINMANN bewiesen wurde (cf. p. 768). Der Weg der Verbindung zwischen dem italisch-sicilischen und dem anatolischen Liasmeere ist nur im Süden der Orientalischen Insel zu denken. Die Verbindung existirte sicher zur Zeit des mittleren Lias. Nur unsere geringe Kenntniss der Faunen des unteren und oberen Lias vom Kessik-tash hindert uns, die Dauer dieser Verbindung auch auf den unteren und oberen Lias ausgedehnt zu beweisen, doch bestand sie aller Wahrscheinlichkeit nach auch während dieser Zeiten.

¹⁾ M. NEUMAYR u. V. UHLIG, Ueber die von H. ABICH im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. Denkschr. d. Wiener Akad., LIX, p. 95, 96.

Noch eine zweite Verbindung mit dem mediterranen Liasmeere muss bestanden haben, und zwar mit der Fortsetzung des nordostalpinen Liasmeeres durch Ungarn und Siebenbürgen. Nur auf eine Verbindung mit dem nordostalpinen Liasmeere und durch dieses weiter mit dem mitteleuropäischen Liasmeere kann es zurückgeführt werden, dass wir im mittleren Lias des Kessik-tash und im Lias des Lailagebirges, in Suanetien, N. von Kutaïs, die mitteleuropäischen Formen des subangularen *Pentacrinus (Extracr.) laevisutus* n. sp. und des briariden *Pentacr. (Extracr.) goniogenos* n. sp. finden, welche Formengruppen aus den südalpinen und italisch-sicilischen Liasgebieten unbekannt sind. Nur auf eine Verbindung mit der östlichen Fortsetzung des nordostalpinen Liasmeeres ist es zurückzuführen, dass wir in den litoralen Liasablagerungen des Kaukasus und Persiens so viele Anklänge an die litoralen Liasfaunen des Balkans, des Banates und Siebenbürgens finden, dass wir hier im Osten überhaupt verhältnissmässig so viele Formen finden, welche mehr an die Fauna des nordalpinen Liasmeeres und seiner Dependancen erinnern, als an südalpine Faunen:

<i>Cardinia</i> cf. <i>philea</i> D'ORB.	. . . . .	Aul Makzik, NO. Kaukasus.
— cf. <i>gigantea</i> D'ORB.	. . . . .	Digori, „
<i>Pecten liasinus</i> NYST.	. . . . .	Aul Makzik, „
— cf. <i>calvus</i> GOLDF.	. . . . .	Bizingi, „
— cf. <i>corneus</i> GOLDF.	. . . . .	Rion-Gebiet, SW. Kaukasus.
— cf. <i>disciformis</i> SCHÜBL.	. . . . .	Tazeh-kend, NW. Persien.
— cf. <i>contrarius</i> QUENST.	. . . . .	Schahmirzad, NO. Persien.
<i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ	. . . . .	NO. u. SW. Kaukasus.
<i>Ostrea</i> cf. <i>irregularis</i> GOLDF.	. . . . .	Aul Makzik, NO. Kaukasus.
<i>Pleuromya</i> aff. <i>exarata</i> BR.	. . . . .	Tazeh-kend, NW. Persien.
<i>Pleurotomaria</i> cf. <i>amalthei</i> QUENST.	. . . . .	„ „
<i>Spiriferina rostrata</i> SCHLOTH.	. . . . .	Dzirula-Thal, SW. Kaukasus.
<i>Waldheimia numismalis</i> LAM.	. . . . .	Krim.
— <i>subnumismalis</i> DAV.	. . . . .	Katzkhi, SW. Kaukasus.
<i>Terebratula resupinata</i> SOW.	. . . . .	Tkwibuli, „
<i>Rhynchonella rimosa</i> v. BUCH.	. . . . .	Oni, „
— <i>variabilis</i> SCHLOTH.	. . . . .	Dzirula-Thal, „
— <i>quinqueplicata</i> ZIET.	. . . . .	„ Katzkhi, „
— <i>tetraëdra</i> ZIET.	. . . . .	Bizingi, N. Kaukasus.
<i>Pentacrinus (Extra.) laevisutus</i> n. sp.	. . . . .	Lailageb., SW. Kaukasus, Kessik-tash, Anatolien.
— — <i>goniogenos</i> n. sp.	. . . . .	„ „
<i>Acrochordocrinus Amalthei</i> QUENST.	. . . . .	Dzirula-Thal, SW. Kaukasus.

<i>Harpoceras costula</i>	REIN.	. . . .	Klipitschi, Daghestan.
—	—	. . . .	Schahmirzad, NO. Persien.
—	<i>aalense</i>	ZIET. " "
—	<i>striatulum</i>	SOW.	. . . . Alagir, NO. Kaukasus.
—	<i>radians</i>	BRONN	. . . . Tazire, NO. Persien.
<i>Phylloceras zetes</i>	D'ORB.	. . . .	Dzirula-Thal, SW. Kaukasus.

Die hier aufgezählten Arten und die nächsten Verwandten derselben treffen wir z. Th. im Lias des Balkans und des Banates; wir finden sie weiter im nordalpinen und mitteleuropäischen Lias. Es sind das ausserdem Formen, welche im Lias südalpiner Gebiete z. Th. fehlen, z. Th. dort sehr viel seltener gefunden werden als in nordalpinen und in den mit diesen zusammenhängenden Gebieten.

Es wird also aus dem Vorkommen dieser Arten im Lias des Ostens geschlossen werden dürfen, dass eine Verbindung des kleinasiatisch-persischen Liasmeeres mit dem ungarisch-siebenbürgischen bestand. Diese Verbindung kann ihren Weg nur durch das walachisch-bulgarische Becken zwischen dem Süden der Dobrogea und dem östlichen Balkan genommen haben, wie das bereits p. 807 angedeutet wurde.

Ein Meeresarm, welcher — zwischen Dobrogea und Krim sich erstreckend — das Liasmeer Ost-Siebenbürgens und der Bukowina mit dem anatolisch-persischen Liasmeere verbunden hätte, ist undenkbar, da die Dobrogea und die angrenzenden Theile der Moldau und Bessarabiens schon seit dem Rhät mit dem südrussischen Festlande zusammenhängen (cf. p. 807).

Es gilt nun, weiterhin festzustellen, ob der Lias im Osten der Orientalischen Insel eine selbständige Stellung einnimmt oder nicht.

Schon 1871 sprach NEUMAYR¹⁾ von einer krimisch-kaukasischen Provinz, welche wahrscheinlich die Fortsetzung der mediterranen Provinz gegen Osten bildet und durch äusserst innige Beziehungen mit letzterer verbunden ist. NEUMAYR behielt auch später²⁾ die krimo-kaukasische Provinz bei und sprach sich

¹⁾ Der penninische Klippenzug. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1871, p. 524.

²⁾ Ueber klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit. Denkschr. d. Wiener Akad., 1883, p. 309. — Die geographische Verbreitung der Juraformation. Ibidem, 1885, p. 65. — Erdgeschichte, II, 1887, p. 329. — Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und westeuropäischen Juraformation. N. Jahrb. f. Min., 1887, I, p. 74.

dahin aus, dass der Jura am Nordrande des Kaukasus und in Daghestan den mitteleuropäischen Typus trägt, während derselbe im Innern des Gebirges alpin entwickelt ist.

UHLIG kam am Ende seiner Studien über die kaukasischen Jurafossilien zu dem Schlusse, dass das kaukasische Gebiet die Unterscheidung als eigene zoogeographische Provinz erfordert. „Schon der viel stärkere Einschlag des mitteleuropäischen, vielleicht selbst des nordischen Elementes“ genügt nach UHLIG, um die alpin-mediterrane von der krimo-kaukasischen Provinz zu trennen.¹⁾ Kurz vorher²⁾ allerdings sagt UHLIG: „man wird daher den aus dem vorliegenden Untersuchungsmaterial erfließenden Thatsachen am besten gerecht werden, wenn man den kaukasischen Jura im Allgemeinen und Wesentlichen als mediterran charakterisirt, jedoch auch den merklichen Einschlag mitteleuropäischer Elemente nicht vernachlässigt.“

Für den Lias, welcher uns hier allein beschäftigt, kann natürlich von dem „Einschlag des nordischen Elementes“ keine Rede sein, um so deutlicher merkbar bleibt der „Einschlag des mitteleuropäischen Elementes“, wie die p. 820 gegebene Liste zeigt. Genügt nun das, um aus den Liasvorkommnissen des Ostens eine neue oder eigene zoogeographische Provinz zu construiren? Die Gesammtheit der uns bekannten Liasfaunen des Ostens zeigt uns keine neuen Typen, kein charakteristisches Vorwiegen der einen oder anderen Gruppe oder Gattung, wodurch ein typischer Unterschied des orientalischen Lias gegenüber dem des Westens zu definiren wäre. Die Fauna des Lias als Ganzes würde daher die Aufstellung einer besonderen zoogeographischen — krimo-kaukasischen — Provinz während der Liaszeit nicht rechtfertigen.

Liessen sich nun vielleicht aus der geographischen Vertheilung einzelner Theile der Liasfaunen des Orients Verhältnisse ableiten, welche gerade dem Osten besonders charakteristisch wären und darum die Abtrennung einer krimo-kaukasischen Provinz zur Liaszeit erlaubten?

Betrachten wir den gesammten Lias des Ostens, so finden wir in demselben eine deutliche Scheidung petrographisch facieller Zonen:

¹⁾ M. NEUMAYR und V. UHLIG, Ueber die von H. ABICH im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. Denkschr. d. Wiener Akad., 1892, p. 117 (und 114).

²⁾ Dieselben, l. c., p. 115.

Kessik-tash (Unt., Mittl., Ob. Lias), Dzirula-Thal, Katzkhi¹⁾ (Mittl. Lias) zeigen in ihren Gesteinen pelagische Ablagerungen.

Krim, (Mittl. Lias), Kaukasus (mit Ausnahme des Dzirula-Thales und von Katzkhi) (Unt., Mittl., Ob. Lias), Daghestan (Ob. Lias), Tazeh-kend in Azerbeidjan (Ob. Lias), das Albursgebiet (Rhät-Lias mit Pflanzen; Ob. Lias von Schahmirzad und Tazire) zeigen litorale Facies und zwar Gesteine, welche nur im Litoral grösserer Landmassen entstanden sein können.

Die Faunen der pelagischen Ablagerungen sind alpin-mediterran, wie das von UHLIG für den Lias des Dzirula-Thales und von Katzkhi constatirt wurde, wie das ferner für den Lias des Kessik-tash aus den eingangs untersuchten Fossilien deutlich hervorgeht.

Die Faunen der litoralen Ablagerungen der Krim, des Kaukasus, Daghestans, in Azerbeidjan und im Alburs-Gebiete enthalten, wie eine Durchsicht der p. 820 aufgezählten Arten ergibt, sehr zahlreiche Elemente, welche im mitteleuropäischen Lias verbreitet sind. Diese Faunen ruhen in Sedimenten, welche ebenfalls zahlreich im mitteleuropäischen Lias, in Franken und Schwaben, gefunden werden.

Man hat sich daran gewöhnt, mit NEUMAYR das Auftreten resp. Fehlen der Ammoniten-Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras* (dann *Haploceras* und *Simoceras*) als ein Criterium für die Beurtheilung des provinciellen und klimatischen Charakters von Jura-Ablagerungen anzusehen. In den sandig-schieferigen Lias-Ablagerungen des Kaukasus, Daghestan und Persiens fehlen *Lytoceras* und *Phylloceras* vollkommen; aus der Krim nennt BAILEY (cf. p. 783) *Lytoceras jurense* ZIET. sp. und *imbriatum* Sow. sp., welche beide — wenn die Bestimmungen richtig sind — Formen grösster Verbreitung im mitteleuropäischen Lias sind. Die genannten Lias-Abla-

¹⁾ Die hier und an anderen Stellen dieser Arbeit vorgenommene Bezeichnung der Hierlatzfacies als pelagisch dürfte Widerspruch erregen. Die Hierlatzfacies kann aber nicht als Litoralbildung in dem Sinne wie Grestener Facies betrachtet werden. Die Bildungsstätten der Grestener Facies sind flache Küstenzonen grösserer Landmassen mit mechanischen, terrigenen Sedimenten; die Bildungsstätten der Hierlatzfacies haben wir uns als Riffe und Untiefen in offenem, freiem Meere ohne eigentliche terrigene Sedimente zu denken, und in diesem Sinne muss die Zuzählung der Hierlatzfacies zum Pelagial gestattet sein. (Vergl. auch G. GEYER, Ueber die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten etc. Jahrb. k. k. geol. R.-A., Wien 1886, p. 215 ff.)

gerungen — von der Krim bis in's nordöstliche Persien — müssten also mit NEUMAYR als mitteleuropäisch bezeichnet werden; der an Phylloceraten reiche Lias des Kessik-tash und des Dzirula-Thales müsste davon als alpin-mediterran geschieden werden. Damit hätten wir im Lias des Ostens zwei klimatische Jurazonen und geographische Jura-Provinzen NEUMAYR's neben einander: die nördlich gemässigte und die äquatoriale Zone, resp. die mitteleuropäische und die mediterrane Provinz. Die geographischen Beziehungen wären dieselben, wie wir sie zwischen dem — äquatorialen — nordalpinen und dem — nördlich gemässigten — schwäbisch-fränkischen Lias kennen. Es wäre das, wie auch schon UHLIG¹⁾ bemerkte, eine glänzende Bestätigung der Richtigkeit von NEUMAYR's Ideen über die Vertheilung der Jurafaunen. Man dürfte dann aber füglich — ich beschränke mich auf den Lias allein — nicht von einer eigenen krimo-kaukasischen Provinz sprechen, sondern man müsste dann im Orient von einer östlichen Fortsetzung der mediterranen, alpinen Provinz und von einer nördlich davon gelegenen Provinz mitteleuropäischen Charakters sprechen.

Dürfen wir nun in der That die Vorkommnisse des Lias im Osten derartig auffassen?

Die Faunen des Lias von Fünfkirchen, der westsiebenbürgischen Grenzgebirge, des Burzenlandes, im Banat und in den Balkangebieten enthalten hervorragend viele Arten, welchen wir auch im mitteleuropäischen, z. B. im fränkisch-schwäbischen Lias begegnen. Ferner fehlen in diesen Faunen die Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras* fast vollkommen; nur einmal wird aus dem oberen Lias von Zagažene (O von Giuci im westlichen Balkan, p. 780) ein einziges *Phylloceras* erwähnt. Nach NEUMAYR's Betonungen des Werthes von *Phylloceras* und *Lytoceras* müsste man die Liasfaunen von Fünfkirchen bis zum Balkan — wenn man sonst von ihren geographischen Beziehungen zum alpinen, mediterranen Lias absieht — als mitteleuropäisch bezeichnen, als Repräsentanten der nördlich gemässigten Zone. Die genannten Vorkommnisse werden aber stets — und mit vollstem Rechte — als Grestener Facies der alpinen, mediterranen Provinz zugezählt (und damit würden sie in die äquatoriale Zone NEUMAYR's fallen). Sie können auch gar nicht anders betrachtet werden. Sie repräsentiren die südliche Litoralzone des ungarisch-siebenbürgischen Liasmeeres, dessen pelagische Sedimente wir mit pelagischer Fauna

¹⁾ M. NEUMAYR und V. UHLIG, l c. p. 115.

im Bakony, Pilisgebirge, im östlichen Siebenbürgen und in der südlichen Bukowina kennen, jenes Liasmeeres, welches seiner Fauna nach der alpinen, mediterranen Provinz (und der äquatorialen Zone) NEUMAYR's angehört, jenes Meeres, dessen Nordküste wieder durch Ablagerungen vom Charakter hauptsächlich der Grestener Facies im Gebiete der karpathischen Klippen, der Tatra und bis Wien hin angegeben wird. Ebenso wie in der südlichen Litoralzone des ungarisch-siebenbürgischen Meeres, so enthält auch die Fauna der Grestener Facies in der nördlichen Litoralzone sehr zahlreiche Anklänge an mitteleuropäische Faunen. Speciell aus den Klippen bei Wien geben TOULA und v. HOCHSTETTER Faunen des unteren Lias (Grestener Facies) an, welche auf das vollkommenste mit schwäbisch-fränkischen Faunen übereinstimmen. ¹⁾

Analog haben wir im Lias des Orients eine Litoralzone — von der Krim bis zum Südosten des Caspischen Meeres —, süd-

¹⁾ Kurz möchte ich hier nur andeuten, dass die Verbreitung der Phylloceraten und Lytoceraten sich nach den Erfahrungen, welche man besonders im Lias, aber auch im ganzen Jura sammeln kann, sehr viel weniger auf Abhängigkeit von klimatischen Einflüssen zurückführen lässt (wie das NEUMAYR will) als auf bestimmte Lebensbezirke, an welche diese Gattungen gebunden sind. *Phylloceras* und *Lytoceras* sind ursprünglich Bewohner des Pelagials, sie sind an grössere Meerestiefen gebunden, das beweist ihr Auftreten im alpinen Jura ebenso wie ihr häufig unterbrochenes Bestehen im mitteleuropäischen Jura; sie sind an andere Lebensbedingungen gebunden als diejenigen sind, welche das typische Litoral mit seinen mechanischen Sedimenten bietet. NEUMAYR zog die Möglichkeit, grössere Meerestiefen als Lebensbezirke der Phylloceraten und Lytoceraten anzunehmen, auch bereits in Betracht; er wies diese Möglichkeit aber zurück, da beide Gattungen auch häufig in den tithonischen Klippenkalken der Karpathen vorkommen, die in ihrer „Corallienfacies“ nach NEUMAYR sich als „ganz entschiedene Litoralbildungen zu erkennen geben.“ (NEUMAYR, Der penninische Klippenzug. Jahrb. k. k. geol. R. - A., Wien 1871, p. 521—524.) Die tithonischen Klippenkalken der Karpathen sind ebensowenig reine Litoralbildungen wie die Crinoideen-Kalke der Hierlatzfacies.

Es wird meine Aufgabe sein, an anderer Stelle die Lebensbezirke und Wohnsitze der Ammoniten zu untersuchen und für die hier kurz skizzierte Ansicht Belege beizubringen. Ich möchte nur noch anführen, dass ich vollkommen mit WALTHER darin übereinstimme, dass die Ammoniten nicht als Thiere zu deuten sind, welche in flüchtigen Zügen die Weiten des Oceans durchschwärmten, sondern dass ihr Schalenbau und ihr ganzes Auftreten sie als Thiere geringerer selbständiger Locomotionsfähigkeit bezeichnet. Ich betone ebenso meine Uebereinstimmung mit WALTHER in dem Gesichtspunkte, dass für die weite Verbreitung der Ammoniten der Transport leerer Gehäuse in vielen Fällen von grosser Bedeutung sein kann.

lich davon eine Zone pelagischer Sedimente. Ebenso wie im Gebiete des ungarisch-siebenbürgischen Liasmeeres die Fauna auf's Innigste von der Facies der Sedimente abhängig und mit verschiedenem Sediment verschieden ist, finden wir die Faunen im Lias des Ostens je nach der Facies der Sedimente verschieden. Und ebenso wie wir die verschiedenen Faunen des ungarisch-siebenbürgischen Liasmeeres und seiner Dependance, des walachisch-bulgarischen Beckens, der mediterranen alpinen Provinz zuzählen, müssen wir auch das anatolisch-persische Liasmeer mit seiner weit ausgedehnten Küstenzone der mediterranen Provinz zuzählen. Während der Liaszeit existirt eine faunistisch selbständige krimo-kaukasische Provinz nicht.

Die Unterschiede zwischen der pelagischen, mediterranen Fauna in der centralen Zone und den litoralen Faunen von mitteleuropäischem Habitus in den nördlichen und südlichen Strandzonen des ungarisch-siebenbürgischen Liasmeeres können nicht auf klimatische Differenzen zurückgeführt werden; die aequatoriale Zone hätte sonst zur Liaszeit im ungarisch-siebenbürgischen Meere auf eine Breite von ca. 250 km zusammenschrumpfen müssen. Ebenso wenig können klimatische Differenzen die Ursachen der faunistischen Verschiedenheit zwischen den pelagischen Liasvorkommnissen alpinen Charakters in Anatolien und Imeretien und den litoralen Liasvorkommnissen mitteleuropäischen Charakters in der Krim, dem Kaukasus, Daghestan und in Nord-Persien sein.

Wie oben erläutert wurde, stand das kleinasiatisch- (anatolisch-) persische Liasmeer auf zwei Wegen in Verbindung mit den westlich davon gelegenen Theilen des mediterranen Liasmeeres. Vielleicht verhielten sich die beiden Wege verschieden in Bezug auf den Austausch von Faunen-Elementen, welche die Liasmeere bevölkerten? Es scheint mir wohl denkbar, dass auf dem Wege durch das wahrscheinlich flache Becken der walachisch-bulgarischen Bucht und durch die Strasse zwischen Dobrogea und Ost-Balkan die Verbreitung der litoralen Faunen längs der weiten Küstengebiete vom schwäbisch-fränkischen Lias bis zu den Ostausläufern des Alburs (resp. in umgekehrter Richtung) stattfinden konnte, während im Süden der Orientalischen Insel vorwiegend der Austausch der pelagischen Faunenelemente stattfand. Vielleicht ist auf diese verschiedenen Verbindungswege auch die Verschiedenheit der Faunen des Mittel-Lias im Dzirula-Thale und am Kessik-tash zurückzuführen. Die Fauna des Dzirula-Thales lehnt sich in gleichem Maasse an nord- und an süd-alpine Verhältnisse

an, während im mittleren Lias am Kessik-tash die Beziehungen zu südalpinen Faunen überwiegen.

Als Resultat der vorstehenden Untersuchungen er giebt sich die Ausdehnung des mediterranen Liasmeeres bis zu den Ostausläufern des Albursgebirges in Persien.

Die grosse Landmasse der Orientalischen Insel trennte das anatolisch-persische Liasmeer von dem italisch-sicilisch-alpinen Liasmeere bis auf zwei Verbindungsstrassen im Norden und Süden ab und engte das nordalpine Liasmeer zu dem schmalen Arme des ungarisch-siebenbürgischen Meeres ein. Durch das walachisch-bulgarische Becken und durch die Communication im Süden der Orientalischen Insel war der Zusammenhang des anatolisch-persischen Liasmeeres mit dem Westen doch ein solcher, dass im Osten keine faunistische Selbständigkeit erzeugt wurde, dass das kleinasiatisch-persische Liasmeer ebenso eine faunistische Fortsetzung des mediterranen Liasmeeres gegen Osten blieb, wie es eine geographische Fortsetzung desselben war.

Wir müssen noch davon absehen, das mediterrane Liasmeer weiter gen Osten zu verfolgen. Die Angaben über das Vorkommen von Lias in Khorassan, Afghanistan und im Himalaya sind noch zu wenig präcise, als dass es auf dieselben hin möglich wäre, die weitere Ausdehnung des Liasmeeres — etwa bis in die Gebiete des Himalaya — festzustellen. Hoffentlich wird durch die Bearbeitung des von Herrn C. DIENER im Himalaya gesammelten Materiales unsere Kenntniss des Lias so weit gefördert, dass man entscheiden kann, ob der Lias des Himalaya sich in seinem Verhalten zum mediterranen Lias mehr an die Trias oder an den Dogger und Malm des Himalaya anlehnt. Damit liesse sich dann auch wohl entscheiden, ob die von ROTHPLETZ¹⁾ ausgesprochene Vermuthung, dass das europäische Jurameer gegen Osten sich bis mindestens zur Insel Rotti im indischen Archipel erstreckte, jene Anzweiflung verdient, welche ihr UHLIG²⁾ zu Theil werden liess.

¹⁾ Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti im indischen Archipel. Palaeontographica, XXXIX, p. 97.

²⁾ N. Jahrb. f. Min. etc., 1894, I. Ref. p. 144.

Während der älteren Doggerzonen scheinen im ostmediterranen Gebiete — soweit dort Dogger bekannt ist — die Verhältnisse des Lias fortgedauert zu haben. Erst im mittleren und oberen Dogger traten Aenderungen ein: der Norden der Orientalischen Insel erlitt durch Transgrediren des Meeres erheblichen Landverlust; das ungarisch-siebenbürgische Meer drang wieder in die Gebiete ein, welche es mit Ende des unteren Lias verlassen hatte; im Osten, im Kaukasus, macht sich mit vorschreitender Transgression des Jurameeres der Einfluss der russischen Jura-fauna bemerkbar.

**Erläuterungen zur Skizze der Verbreitung von Lias-Meer und
-Land im ostmediterranen Juragebiete zwischen dem 15. und
56. Grad O.L. (Greenwich).**

Ungarisch-Siebenbürgisches Meer (Ung.=Sieb.=M.)
K = Kronstadt. Gr = Grosswardein. Ag = Agram.

1. Vale Sacca bei Kimpolung, Bukowina. — p. 763.
2. Balan-Banya, Nagy-Hagymáser Gebirge. — p. 763.
3. Persányer Gebirge. — p. 763.
4. Burzenländer Gebiet bei Kronstadt. — p. 763.
5. Westsiebenbürgisches Grenzgebirge. — p. 764.
6. Meesek-Gebirge bei Fünfkirchen. — p. 765.
7. Bakony. — p. 765.
8. Gerecse- und Pilis-Gebirge. — p. 765.
9. Vinicaberg bei Karlstadt, Croatien. — p. 766.
10. Vareš und Duboštica, Bosnien. — 766.
11. Risano, Süd-Dalmatien. — p. 767.
12. Nordöstliches Korfu. — p. 768.
13. Han Kukuleaés, S. von Jannina (Ja) in Epirus. — p. 767.

Walachisch-Bulgarisches Becken (W.B=B).

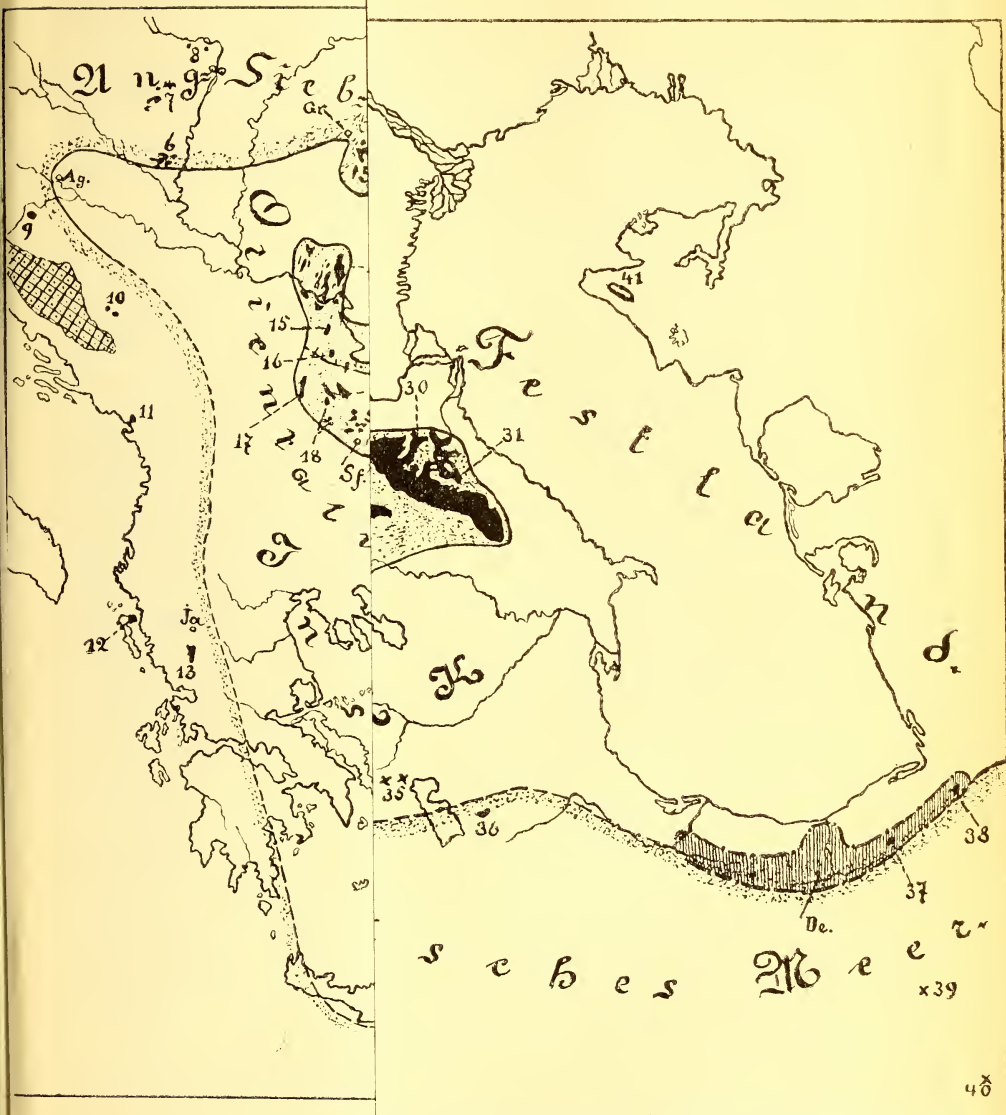
Bu = Bukarest. Sm = Sumla. Sf = Sofia.

14. Lias des Banates und des benachbarten nordöstlichen Serbiens. — p. 769.
15. Rgotina, Serbien. — p. 772.
16. Nikoličevó, Serbien. — p. 772.
17. Veta, Ploča Karaula, Serbien. — p. 772, 773.
18. Nördliches Vorkommen: Basara, O. von Trn. — p. 779.
Südliche Vorkommnisse: Lomnica, Dragovci bei Trn. — p. 779.
19. { Westliches Vorkommen: Koprivštica — Lukanja, NO. von
 { Pirot, Serbien. — p. 773.
 { Oestliches Vorkommen: Gaganci, NNW. von Bercovica. —
 { p. 773.
20. Gebiet des Isker, N. von Sofia und des Berkovica-Balkan (Ginci, Ginci Han, Ravno, Zagazene, Zimevica, Cerovo, Kumičino dupka, Lakatnik, Bov, Isremec, Ranislavci, Medjidie Han). — p. 774, 775, 778, 780.
21. Gebiet von Teteven (Teteven, Gloženi, Ribarica, Mündung der Vasilina Rjeka in den Vid-Fluss). — p. 776, 778.
22. Šipka-Balkan (Patareštica, Kurita, N. von Sofilari). — p. 776.
23. Eski-Džuma, WSW von Sumla. — p. 778.
24. Kotel (Kazan), NNO. von Slivno. — p. 777.
25. Čalikavak-Pass im Karnabat-Balkan. — p. 777.

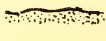
Anatolisch-Persisches Meer.

An = Angora. Ti = Tiflis. De = Demavend. KK = Gebiet
des Kleinen Kaukasus.

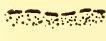
26. Kessik-tash bei Angora. — p. 714 ff.
27. Liasgebiete der südlichen und südöstlichen Krim. — p. 783.
- 28 — 34. Vorkommnisse von marinem Lias im Kaukasus und Daghestan. — p. 784—793.
28. Aul Makzik. — p. 785.
29. Chod. — p. 787.
30. Katjada (Kara-Koisu, Daghestan). — p. 788.
31. Klipitschi, SW. von Tschirkat. — p. 788.
32. Džirula-Thal. — p. 785.
33. Katzkhí. — p. 786.
34. Lailagebirge. — p. 787.
35. Kohlenfundpunkte bei Tschobanly und Gernawig in Kurdistan. — p. 816.
36. Tazeh-kend in Azerbeidjan. — p. 794.
37. Schahmirzad }
38. Tazire } im Alburs. — p. 798.
39. Kashgan } Fundpunkte von (Lias?) -kohlen in Central-
40. Šjakuh } Persien. — p. 798.
41. Karatau, Halbinsel Mangyschlak. — p. 793.



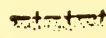
Vorkommen von Liasablagerungen.



Erwiesene



Vermuthete



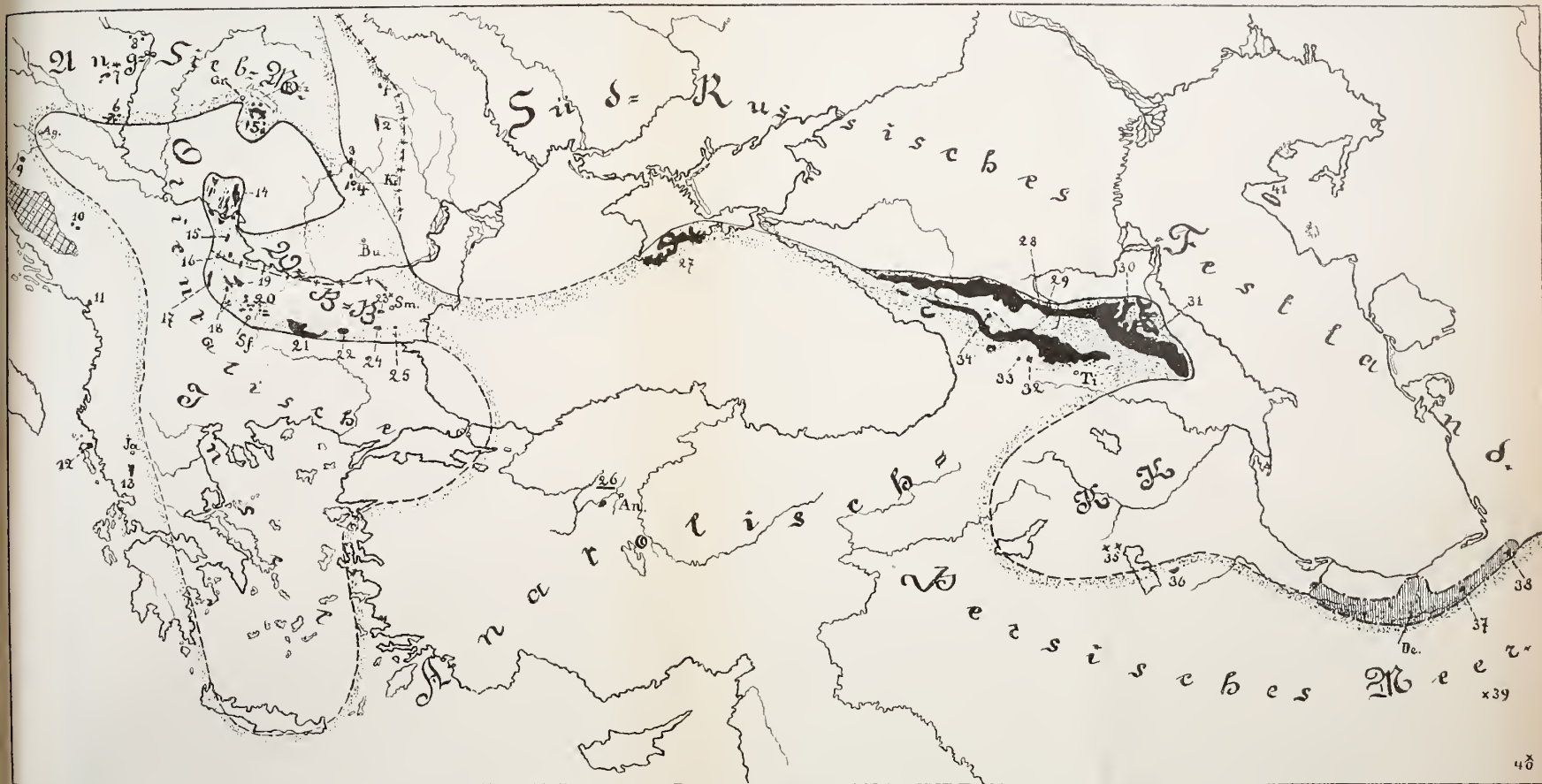
Abweichende Litoralzone zur Zeit des unteren Lias im östlichen Ungarn und Siebenbürgen und im Walachisch-Bulgarischen Gebiet.


} Litoralzone.


Skizze der Verbreitung von Lias-Meer und -Land im ostmediterranen Juragebiete.

Maasstab 1 : 12 000 000.



Zu pag. 762—828.




 Vorkommen von Liasablagerungen.

 Lias-Jura in Bosnien-Herzegovina.

 Rhät-Lias-Gebiet in Nord-Persien.

 Erwiesene
 Vermuthete } Litoralzone.

 Abweichende Litoralzone zur Zeit des unteren Lias im östlichen Ungarn und Siebenbürgen und im Walachisch-Bulgarischen Gebiet.

Erklärung der Tafel XXIX.

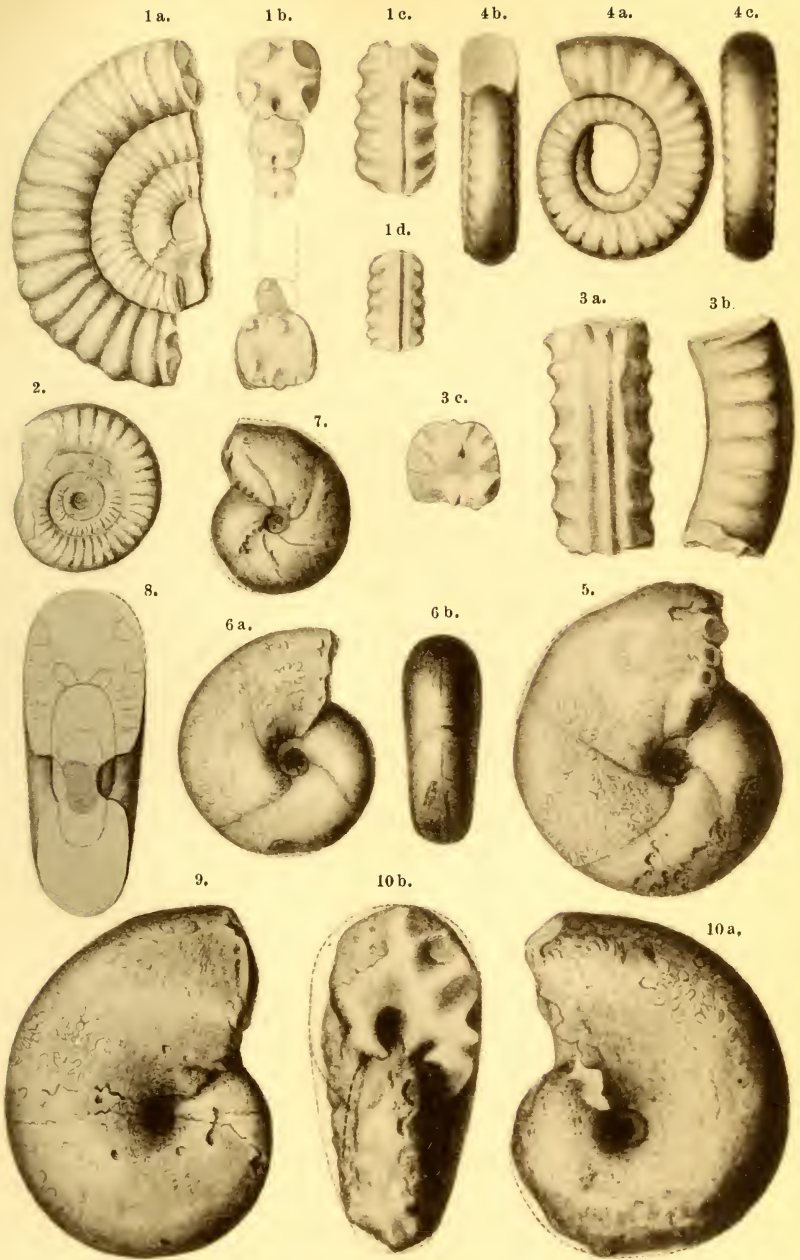
Unterer Lias des Kessik-tash.

- Figur 1. *Arietites* cf. *rotator* REYNÈS sp. — pag. 741.
Bis zum Ende gekammerter Steinkern; a Flankenansicht, b Profil, c Aussenseite vom vorderen Theile des letzten Umganges, d Aussenseite vom vorderen Theile des vorletzten Umganges.
- Figur 2. *Arietites* sp. — pag. 743.
Steinkern.
- Figur 3. *Arietites* cf. *latesulcatus* QUENST. sp. — pag. 743.
Bruchstück eines Wohnkammer-Steinkernes, a Aussenseite, b Flankenansicht, c Profil in der letzten Scheidewand.

Mittlerer Lias des Kessik-tash.

- Figur 4. *Aegoceras* sp. ex aff. *brevispinæ* SOW. sp. — pag. 744.
Steinkern mit einem kurzen Theile einer Wohnkammer, a Flankenansicht, b, c Aussenseite.
- Figur 5—8. *Phylloceras Alontinum* GEMMELLARO. — pag. 733.
Fig. 5. Gekammerter Steinkern, vergl. Lobenzeichnung, pag 735, Textfigur 3.
Fig. 6. Steinkern eines kleinen Exemplares, a Flankenansicht, b Aussenseite, auf den mittleren Theil der letzten Windung gesehen.
Fig. 7. Steinkern eines kleinen Exemplares mit zahlreichen Einschnürungen.
Fig. 8. Medianer Querschnitt durch den Steinkern eines grösseren Exemplares.
- Figur 9. *Phylloceras frondosum* REYNÈS sp. — pag. 729.
Bis zum Ende gekammerter Steinkern eines durch Druck etwas deformirten und im vorderen Theile etwas verwitterten Exemplares; vergl. Profil und Lobenzeichnung, pag. 729, Textfigur 1 und 2.
- Figur 10. *Phylloceras Hébertinum* REYNÈS sp. — pag. 730.
Bis zum Ende gekammerter Steinkern, a Flankenansicht, b Vorderansicht.

Die Originale sämtlicher Abbildungen befinden sich im paläontologischen Museum zu München.



C. Krapf.

Erklärung der Tafel XXX.

Mittlerer Lias des Kessik-tash.

Figur 1—14 (15). *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus* POMPECKJ. -- pag. 718.

- Fig. 1. Stielstück mit Gliedern dreier Grössen (|—|||)¹⁾; a von der Seite, b obere Gelenkfläche eines Gliedes zweiter Grösse (etwas vergrössert, vergl. Taf. XXXI, Fig. 1).
- Fig. 2. Stielstück mit Gliedern dreier Grössen (|—|||); a von der Seite, b Gelenkfläche eines Gliedes erster Grösse.
- Fig. 3. Stielstück mit gewulsteten Gliedern dreier Grössen von verschiedenen Dimensionen (|—|||); von der Seite.
- Fig. 4. Stielstück mit Gliedern von vier Grössen in verschiedenen Dimensionen (|—|||); a von der Seite, b untere Gelenkfläche eines Gliedes zweiter Grösse mit aufliegendem Gliede vierter Grösse.
- Fig. 5. Stielstück mit unvollkommen ausgebildetem Cirrus.
- Fig. 6. Stielstück mit Gliedern zweier Grössen (|, ||) und schwachen Cirrenrinnen; die Ansatzgruben der Cirren durchsetzen die ganze Höhe des Cirren-tragenden Gliedes.
- Fig. 7. Stielstück mit unregelmässig vertheilten und unvollkommen ausgebildeten Cirren; einzelne der unteren Glieder sind krankhaft missgebildet.
- Fig. 8. Stielstück mit Cirrengruben, die nur in den oberen Theil des betreffenden Gliedes eingesenkt sind; a von der Seite, b obere Gelenkfläche des Cirren-tragenden Gliedes mit Basalgliedern der Cirren (2 mal vergr.).
- Fig. 9. Basalglied eines Cirrus, etwas angewittert (4 mal vergr.).
- Fig. 10. Gelenkfläche eines Stielgliedes mit grob tuberculirten Interpetalräumen. Die Petala sind theilweise von einem Gliede geringster Grössenordnung bedeckt, bei welchem in den Interpetalräumen noch keine Ausscheidung von Kalkmasse stattgefunden hat.
- Fig. 11. Stielstück aus der Nähe des Kelches mit tiefen Cirrenrinnen; a von der Seite, b obere Gelenkfläche und Querschnitt.
- Fig. 12. Stielstück aus der Nähe des Kelches mit tiefen Cirrenrinnen. Die Richtungen der dicht auf einander folgenden Cirren alterniren; a nat. Gr., b ein Theil desselben Stückes (2 mal vergr.) mit den Basalgliedern der Cirren.
- Dem Stücke sitzt ein unbestimmbarer Crinoideenrest auf (Wurzelscheibe nach QUENSTEDT), vgl. p. 728.
- Fig. 13. Theil der Aussenfläche eines Stielstückes, abgewickelt; a unverändert, b und d angewittert, bei d werden in Folge weiter vorgeschrittener Anwitterung Glieder einer geringsten Grössenordnung sichtbar, welche sonst nicht an die Aussenseite treten, c ange-

¹⁾ In der Beschreibung der Art ist die durch 1, 2, 3, 4 gegebene Grössenbezeichnung der Glieder in |, ||, |||, |||| umzuändern. Es stellte sich erst nach dem Druck des betr. Texttheiles heraus, dass die Anwendung von Ziffern im Tafeldruck nicht möglich war.

schliffen, die Crenulirung der Petalumwallungen ist angeschnitten. Bei b, c und d ist die die einzelnen Glieder in dem äusseren Theile der Petalrinnen durchsetzende Gesteinsmasse sichtbar geworden; vergl. pag. 720, 721.

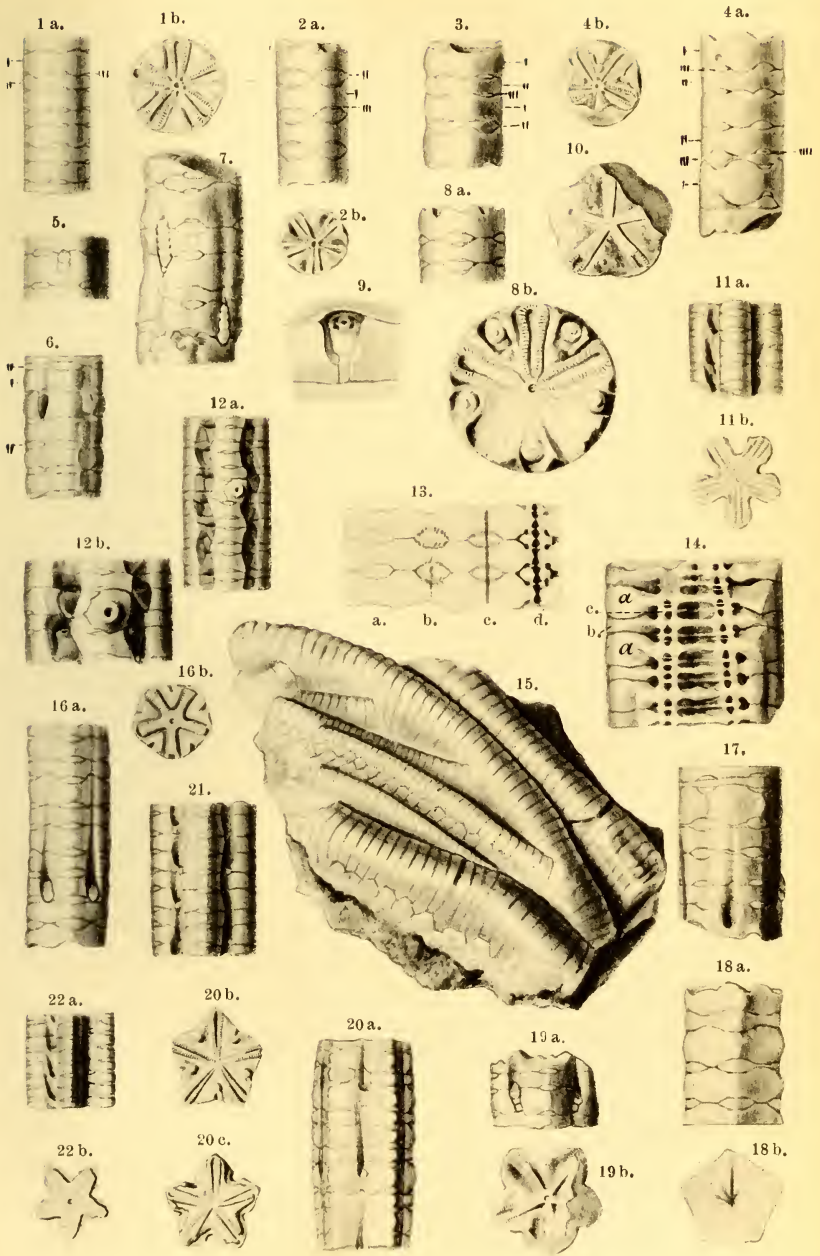
- Fig. 14. Angewittertes Stielstück, den inneren Bau des Stieles zeigend; a, b, c Glieder 1. bis 3. Grösse, zwischen a und c sehr zarte Glieder 4. Grösse; 2 mal vergr.
- Fig. 15. Bruchstück mehrerer Kelcharme, wahrscheinlich zu *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus* POMP. gehörend; vergl. pag. 723.

Figur 16—22. *Pentacrinus (Extracrinus) goniogenos* POMPECKJ.
— pag. 724.

- Fig. 16. Stück vom unteren Theile des Stieles mit weitläufig stehenden Cirrenrinnen und gerundet fünfseitigem Querschnitt. Die Buckelreihen in der Petalregion sind nur schwach angedeutet. Am Grunde der Cirrenrinnen Basalglieder der Cirren; a von der Seite, b Gelenkfläche eines Gliedes 2. Grösse mit aufliegender Glieder 4. Grösse.
- Fig. 17. Stück vom unteren Theile des Stieles mit fast kreisrundem Querschnitt und Reihen einzelner deutlicherer Buckel in der Petalregion. Cirrenrinne mit den schief liegenden Eindrücken der Cirrenglieder.
- Fig. 18. Stielstück mit kräftigen Längsbuckeln (a von der Seite) und fünfseitigem Querschnitt (b).
- Fig. 19. Stielstück mit fünfseitigem Querschnitt und tiefer eingesenkten Cirrenrinnen (mit den 3 untersten Cirrengliedern); a von der Seite, b von oben; die Petala der Gelenkfläche sind von einem Gliede geringster Grösse theilweise bedeckt.
- Fig. 20. Stielstück mit dichter auf einander folgenden, alternirenden Cirrenrinnen, mit fünfseitigem Querschnitt und flachen einspringenden Winkeln in den Interpetalregionen; die Buckel in den Petalregionen sind fast zu fortlaufenden Kanten geworden; a von der Seite, b obere Gelenkfläche, c untere, an den Rändern zerbrochene Gelenkfläche des Stückes mit tiefer eingesenkten Cirrenrinnen.
- Fig. 21. Stielstück aus der Nähe des Kelches mit dichtstehenden Cirrenansätzen und fortlaufenden Kanten in den Petalregionen.
- Fig. 22. Stielstück aus grösserer Nähe des Kelches mit dichtstehenden Cirrenansätzen; a von der Seite, b Querschnitt mit Gelenkfläche (vergl. Fig. 11 b).

Die Originale sämtlicher Abbildungen befinden sich im paläontologischen Museum in München.

Mit Ausnahme von Fig. 1b, 8b, 9, 12b und 14 sind sämtliche Figuren in natürlicher Grösse gezeichnet.



C. Krapf.

Erklärung der Tafel XXXI.

Mittlerer Lias des Kessik-tash.

Figur 1. *Pentacrinus (Extracrinus) laevisutus* POMPECKJ. — pag. 721.

Vergrößerung eines Theiles von Fig. 1b auf Taf. XXX, die unregelmässige Ausbildung der Querwülstchen auf der Petal-umwallung zeigend.

Figur 2. *Pleurotomaria cf. amalthei* QUENST. — pag. 728.
Steinkern.

Figur 3 und 4. *Belemnites* sp. — pag. 748.

Fig. 3a von der Seite, b Querschnitt.

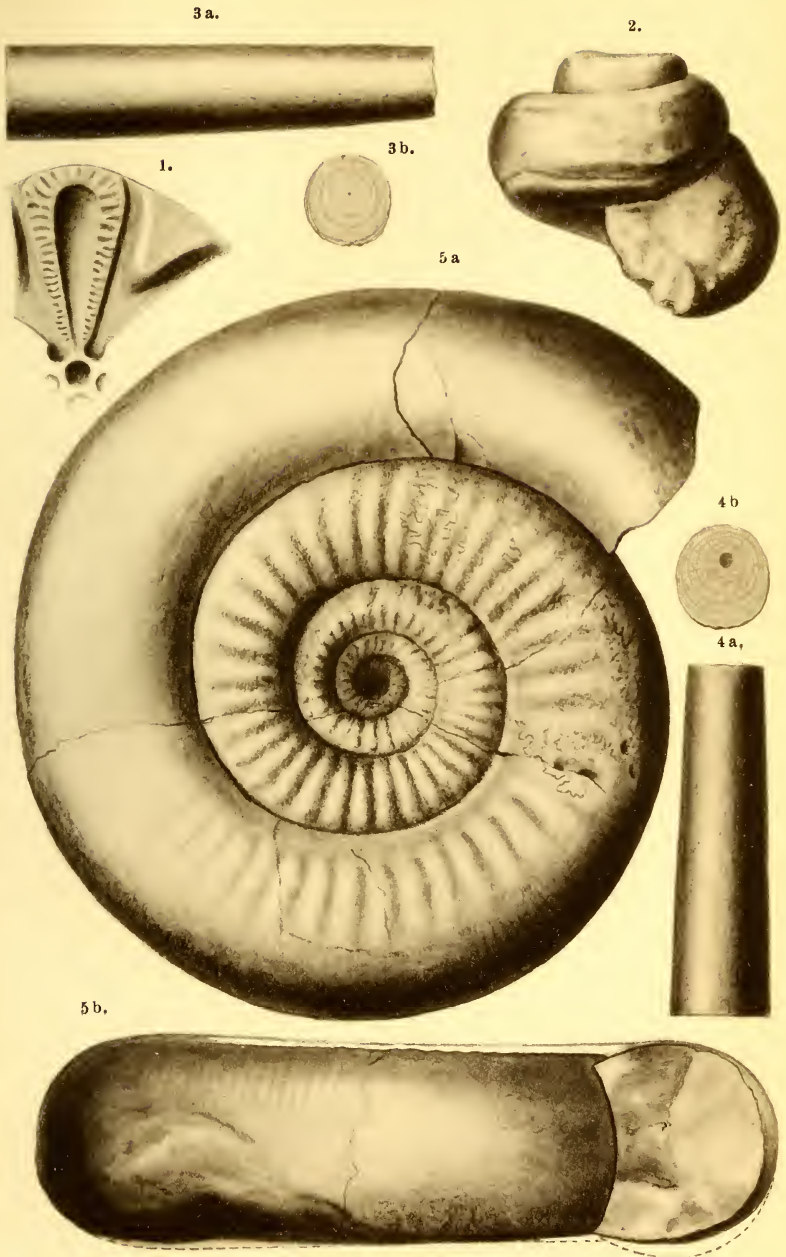
Fig. 4a von oben, b Querschnitt am Beginn der Alveole.

Oberer Lias des Kessik-tash.

Figur 5. *Coeloceras limatum* POMPECKJ. — pag. 745.

Steinkern mit $\frac{1}{8}$ Umgang Wohnkammer; a Flankenansicht, b von vorne.

Die Originale sämtlicher Abbildungen befinden sich im paläontologischen Museum zu München.



C. Krapf.