

bedeutende Mächtigkeit mancher Schichtcomplexe zu Wege, die bisher in vielen Fällen nur allzusehr überschätzt und viel zu bedeutend angenommen wurde.

**Dr. Carl F. Frauscher.** Die Eocän-Fauna von Kosavin nächst Bribir im kroatischen Küstenlande.

Im Laufe des Monates December 1882 erwarb die k. k. geologische Reichsanstalt durch Vermittlung des Herrn Dr. Emil Tietze von Herrn D. Hire in Buccari eine Suite der von ihm bei Kosavin aufgesammelten Fossilien; Herr D. Hire stellte eine weitere Zusendung in Aussicht, welche aber erst Ende Mai 1883 hier eintraf. Dieser Umstand, sowie die darauffolgenden Arbeiten des Sommers verzögerten jedoch die nun vorliegende Mittheilung in um so unliebsamerer Weise, als die neue Sendung nur in geringem Massé geeignet war, das bereits vorliegende Materiale zu vervollständigen.

Bevor ich zur Besprechung der im Ganzen genommen sehr schönen Sammlung übergehe, erlaube ich mir der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt für Ueberlassung derselben zum Zwecke der Bearbeitung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen; auch kann ich nicht umhin, die Liberalität zu erwähnen, mit welcher mir von Seiten des k. k. Hofmineraliencabinetes, des geologischen Museums der Wiener Universität, der k. k. geologischen Reichsanstalt die reichhaltigen Sammlungen behufs Vergleichung zur Verfügung gestellt wurden.

Kosavin ist ein vollständig neuer Fundort. Er befindet sich im äussersten Südosten des kroatischen Küstenlandes, zunächst dem durch das Auftreten von Paludinenschichten bis nun bekannten Bribir (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst., 1879, pag. 171), und zwar 15—20 Minuten nördlich von dem letzterwähnten Orte, getrennt von diesem durch einen kleinen, nur zur Regenzeit wasserhaltigen namenlosen Graben. Die geologische Karte weist dort eocäne Sandsteine nach, und diese finden sich auch überall in der Umgebung von Kosavin, während Bribir selbst bereits auf eocänem Kalke steht.

Die Lagerungsverhältnisse scheinen dort nach brieflichen Mittheilungen des Herrn Hire von oben nach unten folgende zu sein:

Rothes hartes Conglomerat.

Hellgraue Sandsteine mit zahlreichen Nummuliten.

Dunkelgraue fossilreiche Sandsteine, welche aber nach unten nahezu versteinierungslos werden.

Blaugraue Mergel.

Eocänkalk von gelblich weisser Farbe.

Kreidekalke.

Streichen und Verflächen ist bis jetzt vollständig unbekannt. Merkwürdigerweise zeigen die grauen Sandsteine, die sich südlich bis in die Gegend von St. Andrä, ONO von Novi hinziehen und im N, respective NW wieder bei Baralzi, Pezzo u. s. w. getroffen werden, am Festlande nur bei Kosavin einen grossen Reichthum an Fossilien, und zwar hier einer neuerlichen brieflichen Mittheilung des Herrn Hire zufolge längs des ganzen Grabens, sind aber sonst, vereinzelte Nummuliten ausgenommen, nahezu versteinungsleer. Herr Oberberggrath Dr. Stache, welcher das nördlich des Thales

von Novi gelegene Vinodol bereiste, erwähnt bereits den übereinstimmenden Bau des ersteren, in dessen nördlichem Theile Kosavin liegt (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., 1864, pag. 21), mit dem der meisten Thäler der dinarischen Alpen, und verweise ich hiemit auf die diesbezüglichen Ausführungen des Herrn Dr. Stache (l. c. pag. 20 u. 31). Herrn Dr. Stache verdankt man überdies (Jahrb. 1867, pag. 255) die Angabe eines zweiten ähnlichen Fundortes von Eocänpetrefacten bei Porto Paschiek an der Ostküste der Insel Veglia, in fast rein westlicher Richtung von Kosavin gelegen.

Die grauen Sandsteine sind ziemlich mürbe, das Bindemittel ist Kalk. Zahlreiche Klüfte durchziehen dieselben und sind mit weissem krystallinischem Kalke ausgefüllt, der eine eigenthümliche faserige Structur zeigt. Nach unten werden sie kalkärmer, vereinzelt Glimmerblättchen treten auf und die Fossilien verschwinden nach und nach vollständig. Der bereits früher erwähnte Graben, welcher von Nordost her sich mit der bei Novi in den Canale di Morlacca sich ergießenden Bribirskaja Riccina vereinigt, wäscht die Sandsteine aus und wird auf diese Weise ein reiches, einen verhältnissmässig guten Erhaltungszustand zeigendes Materiale zu Tage gefördert.

Den bisherigen Bemerkungen zufolge stellt es sich daher als sehr wünschenswerth heraus, die Lagerungsverhältnisse bei Kosavin aus eigener Anschauung kennen zu lernen, umsomehr als es wahrscheinlich ist, dass die dortigen Ablagerungen bei rationeller Ausbeutung ein reicheres Materiale nicht sowohl in quantitativer als besonders in qualitativer Hinsicht liefern würden, zumal sich ja bedeutende Lücken in dem Vorkommen gerade typischer Fossilien aus gleichalterigen Schichten ergeben und höchstwahrscheinlich mehrere Schichten aufgeschlossen erscheinen, deren Nachweis aber nur an Ort und Stelle geführt werden kann.

Aus diesen grauen Sandsteinen nun wurden circa 2000 Stücke gesammelt, aus denen bisher folgende Genera und Species bestimmt werden konnten:

<i>Auricula ovata</i> Lam. (Desh. Anim.) <sup>1)</sup>	Unt. Bartonien	1 <sup>2)</sup>
„ <i>sp. nov.</i>	„	3
<i>Conus scabriculus</i> Brand. (Desh. Env.) <sup>3)</sup>	Unt. Bartonien	1
<i>Harpa mutica</i> Lam. (Desh. Anim.)	Ob. Parisien	1
<i>Voluta digitalina</i> Lam. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	2
„ <i>cithara</i> Lam. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	1
<i>Murex cf. plicatilis</i> Nab. (Desh. Anim.)	Londonien	1
„ <i>frondosus</i> Lam. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	2
„ <i>asper</i> Brand. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	1
<i>Fusus subcarinatus</i> Lamk. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	1
„ <i>cf. muricinus</i> Desh. (Desh. Anim.)	Ob. Parisien	2

<sup>1)</sup> Description des Animaux sans vertèbres etc. par G. P. Deshayes. Paris.

<sup>2)</sup> Ich folge hier der Charles Mayer'schen Bezeichnungsweise und bezeichne mit 1 die Unica, 2 ein seltenes, 3 ein nicht seltenes, 4 ein häufiges, 5 ein gemeinsames Vorkommen einer Species.

<sup>3)</sup> Description des Coquilles fossiles des Environs de Paris par G. P. Deshayes. Paris 1824.

<i>Fusus polygonus</i> Lam. (Brongniart.) <sup>1)</sup>	Ob. Parisien	2
„ <i>polygonatus</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	2
<i>Nassa semistriata</i> Borson (Brongniart.)	Ob. Parisien	1
<i>Buccinum</i> cf. <i>obtusum</i> Nob. (Desh. Env.)	Unt. Parisien	4
<i>decussatum</i> Lam. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	1
cf. <i>latum</i> Desh. (Desh. Anim.)	Londonien	2
„ cf. <i>Desorii</i> Desh. (Desh. Anim.)	Londonien .	1
„ nov. sp.	.	5
<i>Tritonium</i> sp.	.	1
<i>Cassidaria</i> sp.	.	1
<i>Rostellaria fissurella</i> Lamk. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	2
„ cf. <i>Lejeuni</i> Rouault (Rouault.) <sup>2)</sup>	Unt. Bartonien	1
<i>Terebra Vulcani</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien .	2
<i>Cerithium plicatum</i> Brong. (Desh. Env.)	Ob. Parisien .	4
<i>globulosum</i> Desh. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	3
<i>mutabile</i> Desh. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	4
<i>calcaratum</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien .	5
<i>bicalcaratum</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	5
<i>Maraschini</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	5
<i>lemniscatum</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	5
<i>baccatum</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	4
<i>striatum</i> DeFr. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien .	4
<i>crispum</i> DeFr. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	4
<i>corrugatum</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien .	1
„ <i>Castellini</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	3
„ aff. <i>DeFrancii</i> Nob. (Desh. Env.)	Unt. Parisien	3
„ nov. sp.	.	5
<i>Ampullina Vulcani</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien .	2
„ <i>ponderosa</i> Desh. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	2
<i>Natica mutabilis</i> Desh. (Desh. Anim.)	Unt. Bartonien .	2
„ <i>canaliculata</i> Desh. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	1
„ <i>Heberti</i> Desh. (Desh. Anim.)	Unt. Bartonien	1
„ cf. <i>Garnieri</i> Bayan. (Bayan.) <sup>3)</sup>	Tongrien .	3
<i>Turritella cyrinifera</i> Nob. (Desh. Env.)	Ob. Parisien	3
„ cf. <i>hybrida</i> Desh. (Desh. Env.)	Unt. Parisien .	2
„ cf. <i>incisa</i> A. Br. (Brongniart.)	Ob. Parisien	1
<i>Scalaria</i> sp.	.	2
<i>Velates Schmidelii</i> Nob. (Desh. Env.)	Unt. Parisien	2
? <i>Teinostoma</i> sp.	.	2
<i>Turbo trochiformis</i> Desh. (Desh. Env.)	Unt. Bartonien	1
<i>Teredo</i> sp. } Bruchstücke.		
<i>Cardium</i> sp. }		
<i>Cyrena Baylei</i> Bayan (Bayan.) <sup>4)</sup>	Ob. Parisien .	3
„ cf. <i>Veronensis</i> Bayan. (Bayan.)	Ob. Parisien	2

<sup>1)</sup> Mémoires sur les terr. de sedim. sup. calc. trap. du Vinentin par M. Brongniart, Paris 1823.

<sup>2)</sup> Rouault, Descript. des foss. d. Env. d. Pau. Soc. geol. franç. 3. 1850. p. 496.

<sup>3)</sup> Bayan. Notes s. quelques foss. tert. nouv. ou mal connus. Paris 1873. t. II.

<sup>4)</sup> Bayan. Etudes faites sur foss. nouv. ou mal connus. Paris 1870. t. I.

<i>Chama cf. rusticula</i> Desh. var. <i>A. Rouault.</i> (Rouault.)	
Unt. Bartonien . . . . .	1
<i>Ostrea</i> sp.	
<i>Cidaris.</i> (Ein Stachel.)	
<i>Pachygyra Saurii</i> d'Arch. (Reuss.) <sup>1)</sup> Unt. Parisien .	2
<i>Tecosmia</i> sp. . . . .	1
<i>Stylocoenia tsurinensis</i> Mich. (Reuss.) Ob. Bartonien	3
<i>Dendracis</i> sp.	2
<i>Dendracis</i> sp. . . . .	1
<i>Stylophora conferta</i> Reuss. (Reuss.) Unt. Parisien .	4
<i>Heliastreaea immersa</i> Reuss. (Reuss.) Unt. Parisien	1
<i>Heliastreaea</i> sp. . . . .	1
<i>Goniastreaea Cocchi</i> d'Arch. (Reuss.) Unt. Parisien	1
<i>Plocophyllia</i> sp.	2
<i>Trochocyathus</i> sp.	1
<i>Trochocyathus</i> sp. . . . .	1
<i>Nummulites granulosa</i> d'Arch. (d'Arch. u. Haime.) <sup>2)</sup> Ob.	
Parisien . . . . .	4
<i>Nummulites exponens</i> I. de C. Sow. (d'Arch u. Haime.) Ob.	
Parisien . . . . .	2
<i>Nummulites lucasana</i> Defr. (d'Arch. u. Haime.) Ob. Parisien	2
<i>Nummulites Biarritzensis</i> d'Arch. (d'Arch. u. Haime.) Unt.	
Bartonien . . . . .	2
<i>Nummulites striata</i> d'Orb. (d'Arch. u. Haime.) Ob. Parisien	1

An die vorstehende Tabelle, die natürlicherweise heute noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann, möchte ich mir folgende kurze Bemerkungen zu knüpfen erlauben:

1. Wir haben hier eine Litoralfauna von ganz eigenthümlicher Entwicklungsart vor uns. Alle grösseren Formen scheinen ausgeschlossen. Unter etwa 2000 Stücken finden sich aber 1200 Cerithien, circa 400 Buccinen, und der Rest vertheilt sich auf die anderen Species. Merkwürdig ist das massenhafte Auftreten von Buccineen, wie es bisher aus eocänen Ablagerungen überhaupt nicht bekannt geworden ist. Das Vorkommen von Auriculiden und Cyrenen wird durch den litoralen Charakter der Fauna erklärlich.

2. Aus dem vorliegenden Materiale konnten im Ganzen bis jetzt 75 generische und 56 spezifische Bestimmungen gemacht werden; diese vertheilen sich folgendermassen: Auf Gasteropoden 51 generische mit 43 Speciesbestimmungen, auf Pelecypoden 6 generische mit 3 Speciesbestimmungen, auf Echiniden 1 generische Bestimmung, auf Anthozoön 12 generische mit 5 Speciesbestimmungen, auf Foraminiferen 5 generische mit 5 Speciesbestimmungen. Aus dem gesammten Materiale dürften sich etwa 12 neue Arten (Gasteropoden und Anthozoön, ergeben.

3. Von den 56 spezifisch bestimmten Arten sind identisch mit Arten aus dem Eocän von Ronca 15, darunter 7 Cerithien, mit

<sup>1)</sup> Reuss. Pal. Stud. Wien 1868.

<sup>2)</sup> d'Arch u. Haime. Monographie des Nummulites. Paris 1858.

Arten aus der oberen Nummulitenformation Ungarns <sup>1)</sup> 8, darunter 5 Cerithien, mit Arten von der Insel Veglia 2.

4. Sehen wir von den Anthozoön ab, von denen die meisten identisch sind mit Anthozoön von San Giovanni Illarione, also dem tiefsten vicentinischen Korallenhorizonte (Reuss l. c. III. Abth., pag. 46), so finden sich von 51 Species 30, somit nahezu 60 Percent in Ablagerungen, welche aus dem oberen Parisien stammen, 16 oder über 33 Procent sind anderwärts aus dem unteren Bartonien bekannt geworden; nur 3 sind aus tieferen, 2 aus höheren Niveaus bekannt. Wir haben somit bei Kosavin Eocänschichten vor uns, deren Ablagerung in die Zeit des oberen Parisiens fällt, die gleichaltrig mit den Schichten Roncas, mit *Strombus Fortisi Br. etc.* sind, ferner den Kalken von Siest und Oryst bei Dax, den Nummulitenkalken von Faudon der Diabarets etc., und gehören die begleitenden Nummuliten auch in das gleiche Niveau. Die Riffkorallen führende Schichte scheint dann etwa in demselben Verhältnisse zu den Hangendschichten zu stehen, wie dies in Ronca mit den Tuffen von San Giovanni Illarione und den Schichten mit *Strombus Fortisi* der Fall ist.

Es erscheint bei dieser Auffassung durchaus nicht ausgeschlossen, dass eine genaue Untersuchung es ermöglichen wird, an dieser Localität das Auftreten von noch weiteren geologischen Horizonten zu constatiren, und dies um so mehr, als Herr D. Hire die Freundlichkeit hatte, mir mitzutheilen, dass den versteinierungsführenden Schichten eine weit grössere Verbreitung zukommt als er anfänglich anzunehmen geneigt war

### Literatur-Notizen.

E. T. A. Blytt. Ueber Wechsellagerung und deren muthmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten. Separatabdruck aus dem „Biologischen Centralblatt“, 3 Bd. 1883.

Bei der Betrachtung der Schichtenreihe verschiedener Formationen erkennt man, dass das Verhältniss zwischen Meer und Land zu allen Zeiten Aenderungen unterworfen war, und dass dieser Umstand sich im Wechsel der Schichten abspiegelt hat. Süsswasserbildungen wechseln mit Brackwasser- und Meeresgebilden, und unter den letzteren findet man wiederum solche, die auf verschiedene Seetiefen für den Ort ihres Absatzes hinweisen. Ausserdem findet sich aber noch durch alle geologischen Schichtenfolgen ein Wechsel im Kleinen.

Von diesen Wechsellagerungen kann Einiges auf Verschiebungen der Uferlinien zurückgeführt werden, manches Andere mag auf Rechnung örtlicher Verhältnisse kommen. Vom grössten Theile aber der Wechsellagerungen im Kleinen glaubt der Verfasser, dass dieselben ihren Grund in nach längeren Zeiträumen wiederkehrenden klimatischen Perioden haben. Für gewisse jüngere Ablagerungen sind die Spuren solcher Periodicität bereits nachgewiesen worden. Dergleichen dürfte auch in älteren Schichtencomplexen sein Analogon finden. Der Verfasser ist z. B. geneigt, die Erscheinung der sogenannten Coloinen mit ähnlichen Vorgängen in Verbindung zu bringen.

Veränderungen der Regenmenge in einem Gebiet bewirken eine Veränderung der Thätigkeit der Flüsse und damit auch der Menge und Beschaffenheit des von diesen transportirten Materials. Das findet dann in den Sedimentbildungen in der

<sup>1)</sup> Dr. R. A. Zittel: Die obere Nummulitenformation in Ungarn. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe d. Akad. d. Wissenschaften 1863, I. Abth.