

Gejza Bukowski. Mittheilung über eine neue Jodquelle in der miocänen Randzone der Karpathen und über Algenfundé in den wasserführenden Schichten.

Im Sommer dieses Jahres wurde in Wola Dębińska, einem kleinen Dorfe, welches ungefähr 18 Kilometer östlich von Bochnia entfernt liegt, eine Brunnengrabung vorgenommen, wobei man auf stark salziges Wasser stiess. Die auf Veranlassung des dortigen Gutsbesitzers Herrn E. Jastrzębski aus Dębno durchgeführte chemische Analyse des Wassers ergab neben anderen mineralischen Bestandtheilen auch einen ziemlich hohen Jodgehalt. Während meines Aufenthaltes in Bochnia habe ich nun Gelegenheit gehabt, diese Localität einige Mal zu besuchen und ich erlaube mir im Folgenden die daselbst gemachten Beobachtungen in Kürze mitzutheilen.

Die Stelle, an der das tertiäre Grundgebirge zur Zeit in zwei Brunnen aufgeschlossen ist, befindet sich auf einem nahe der westlichen Grenze des Dorfes gelegenen Ackerfelde. Letzteres bildet den äussersten Rand der sehr sanft abfallenden Nordlehne eines bereits zu Jastew gehörenden Hügels, welcher, von einer mächtigen Lage diluvialer Bildungen bedeckt, keine Aufschlüsse des Grundgebirges aufweist. Die weiter nordwärts vorgeschobenen, kleinen Erhebungen scheinen im Ganzen nur aus diluvialem Sand und aus Löss aufgebaut zu sein. In dem dazwischenliegenden Terrain, in das die zu besprechenden Brunnenaufschlüsse fallen, nimmt dagegen die Mächtigkeit des Diluviums sehr ab und es ist nur dem Mangel an Bachrissen zuzuschreiben, dass die Salzformation hier in natürlichen Entblössungen nicht zu Tage tritt. Beide Brunnen liegen nur wenige Schritte von der nach Tarnów führenden Strasse, welche die Felder von Jastew und Wola Dębińska scheidet, entfernt; ihr gegenseitiger Abstand beträgt kaum 4·5 Meter.

Da die Lagerung und Schichtenfolge in beiden ungleich ist, so erachte ich es für zweckmässig, dieselben hier gesondert zu besprechen. In dem zuerst gegrabenen, östlichen Brunnen lässt sich nachstehende Reihenfolge der Schichten erkennen.

Unter einer etwa 3 Fuss dicken Lage gelben Lehms, der den Ackerboden bildet, kommt eine ebenso mächtige Lage von blaugrauem Thon zum Vorschein, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach bereits dem Miocän angehören dürfte. Dann folgt ein blaugrauer, kalkarmer, schiefriger Mergel, der zumeist eine ziemlich bedeutende Härte besitzt, so dass er mittelst Hacke gebrochen werden musste. Nach Aussage der Arbeiter soll er blos in der südlichen Hälfte des Brunnens vorgekommen sein, während die nördliche durch Thon eingenommen wurde; wie ich aber nach dem im zweiten Brunnen Gesehenen vermute, dürfte es sich dabei blos um weichere Partien des Mergels gehandelt haben.

Seine Mächtigkeit beträgt 8 Fuss. Das Wasser zeigte sich gleich, nachdem man die oberste Bank des Mergels angefahren hatte; der Wasserspiegel sank bei vorschreitender Grabung immer tiefer, bis das Liegende, ein grauer, wasserundurchlässiger Tegel, erreicht wurde. In letzterem drang man dann noch etwa 6 Fuss weiter in die Tiefe vor. Die Schichten fallen ziemlich steil nach N. ein. Das Wasser kommt jetzt an der Südseite des Brunnens unter dem Mergel heraus und rinnt an der Wand des Liegendtegels hinab.

Im zweiten Brunnen, der vom ersten, wie schon erwähnt wurde, nur etwa 4·5 Meter westlich entfernt ist, folgt auf eine 7 Fuss mächtige Lage von gelbem Lehm und grauem Thon der gleiche schieferige, blaugraue Mergel; derselbe hält aber hier bis zu 28 Fuss in die Tiefe noch an und geht in den untersten Lagen in einen sehr thonreichen, feinen, mürben Sandstein von bläulich grauer Färbung über. Das Liegende wurde bei der genannten Tiefe noch nicht erreicht. Es wiederholen sich hier nesterartige, in den Brunnen keilförmig eingreifende Einlagerungen weicheren Gesteins. In diesem Aufschlusse zeigt der Mergel ein ganz deutliches, flaches Einfallen nach SW.

Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, dass man aus den angeführten, zweifelsohne sehr complicirten Lagerungsverhältnissen kein klares Bild von der Tectonik des Grundgebirges gewinnen kann; der Mangel sonstiger, künstlicher und natürlicher Aufschlüsse in der nächsten Umgebung trägt nicht unwesentlich dazu bei. Im Allgemeinen kann nur gesagt werden, dass hier die Salzformation auch ausserhalb des Terrains, in dem sie das subkarpathische Hügelland zusammensetzt, bedeutende Störungen erfahren hat.

Die chemische Untersuchung des Brunnenwassers von Wola Dębińska wurde vom Herrn W. Kotiers, Assistenten an der gewerblich-technischen Akademie in Krakau, durchgeführt. Nach der mir vom Herrn Jastrzebski zur Benützung freundlichst überlassenen Abschrift des chemischen Befundes enthalten 1000 Gramm Wasser:

<i>KCl</i>	0·635242
<i>NaCl</i>	7·656748
<i>NaJ</i>	0·036335
<i>NaBr</i>	0·015580
<i>Na₂CO₃</i>	0·081671
<i>CaCO₃</i>	0·177294
<i>SrCO₃</i>	0·000829
<i>MgCO₃</i>	0·304080
<i>Al₂O₃ Fe₂O₃</i>	0·000843
<i>K₂SO₄</i>	0·006184
<i>Na₂SO₄</i>	0·002816
<i>BaSO₄</i>	0·000635
<i>KNO₃</i>	0·000812
<i>SiO₂</i>	0·023828
<i>P₂O₅</i>	Spur
<i>(NH₄)HCO₃</i>	0·063511
Stickstofffreie organische Substanzen	0·127085

Das spezifische Gewicht des Wasser beträgt bei + 17° C. 1·007193.

Behufs leichterer Vergleichbarkeit mit den Analysen anderer Mineralwässer habe ich in der vorstehenden Tabelle einige Veränderungen in der Bindung der Stoffe vorgenommen, so weit dies eben nachträglich zu thun möglich war, und führe das Resultat dieser Umrechnungen im Folgenden an.

Auf 10.000 Gramm Wasser entfallen somit:

<i>K Cl</i>	6·352
<i>Na Cl</i>	76·096
<i>NH₄ Cl</i>	0·431
<i>Na J</i>	0·363
<i>Na Br</i>	0·156
<i>Na HCO₃</i>	1·972
<i>Ca (HCO₃)₂</i>	2·872
<i>Sr (HCO₃)₂</i>	0·011
<i>Mg (HCO₃)₂</i>	5·285
<i>Al₂ O₃ Fe₂ O₃</i>	0·008
<i>K₂ SO₄</i>	0·062
<i>Na₂ SO₄</i>	0·028
<i>Ba SO₄</i>	0·006
<i>KNO₃</i>	0·008
<i>Si O₂</i>	0·238
<i>F₂ O₅</i>	Spur
Stickstofffreie organische Substanzen	1·271

Es fällt nicht in den Rahmen meiner Mittheilung, genaue Vergleiche mit anderen Mineralwässern zu ziehen und über die etwaige Verwendbarkeit des Wassers von Wola Dębińska Betrachtungen anzustellen; ich beschränke mich hier bloß auf einige kurze, vergleichende Bemerkungen bezüglich des Jodgehaltes, wobei ich nur auf die galizischen Vorkommnisse Rücksicht nehme. Von den im Werke *Rasppe's* (Friedrich Rasppe, Heilquellen-Analysen, Dresden, 1885) angeführten Jodquellen Galiziens weisen Busk und Rabka grössere Mengen an Jodnatrium auf. In Rabka bewegt sich der Gehalt an Jodnatrium in der Raphael-, Marien- und Krakusquelle nach den Analysen von *Alexandrowicz* zwischen 0·379 und 0·459. Die Quelle von Busk enthält nach *Werner* 0·65; dagegen kommt Bóbrka mit 0·329 dem Wasser von Wola Dębińska ziemlich nahe, während Jwonicz diesbezüglich weit zurücksteht. In Hinsicht auf den Gehalt an Bromnatrium muss dieses Vorkommnis als nicht reich bezeichnet werden.

Die bis jetzt erreichte Menge des Wassers in beiden Aufschlüssen ist sehr gering. Eine im zweiten Brunnen angestellte Messung ergab einen Zufluss von $5\frac{1}{2}$ — $5\frac{3}{4}$ Liter in drei Minuten, was im Maximum 2760 Litern in 24 Stunden gleichkommt. Die Ergiebigkeit des ersten Brunnens dürfte diese Ziffer auch nicht übersteigen.

Grosses Interesse erregen die in dem wasserführenden Mergel vorkommenden Algenreste. Als man bei der Grabung des zweiten Brunnens während meiner Anwesenheit auf den schieferigen Mergel stiess, zeigten sich seine Schichtflächen mit Algen überzogen, welche durch überraschend gute Erhaltung sofort auffielen, so dass der Gedanke, es wären lebende Formen, im ersten Augenblick sehr nahe lag. In Anbetracht ihres Vorkommens unter einer 7 Fuss dicken Lage von wasserundurchlässigem Lehm und Thon erschienen sie einer näheren Untersuchung werth. Es zeigte sich nun, dass auch die folgenden Bänke des Mergels bis zur Tiefe von 1—2 Fuss denselben Algenüberzug trugen und dass selbst die kleinsten Sprünge und Ritzen im Gestein von ihnen nicht

frei waren. Was ferner sehr überrascht, ist ihre grünlich-braune Färbung. Im feuchten Zustande lassen sich ziemlich grosse Partien derselben von den Schichtflächen mit der Hand ablösen; einzelne Fäden können selbst dann, wenn sie trocken sind, mit der Nadel leicht abgehoben werden und lassen, unter dem Mikroskop betrachtet, ihre Zellstructur wie lebende Formen erkennen.

Herr Dr. R. v. Wettstein hatte die Freundlichkeit diese Reste näher zu untersuchen und theilt mir diesbezüglich Folgendes mit: „Wie Sie selbst wissen, handelt es sich um keinen Abdruck, auch um keine anorganische Nachbildung der Pflanze, sondern um wohlerhaltene Pflanzenreste, deren Zellstructur noch erhalten ist, deren Membranen auch noch quellbar sind, wodurch die Pflanze, mit Wasser befeuchtet, rasch wieder weich und beweglich wird. Unter dem Mikroskope zeigen sich allerdings alle Zellhäute collabirt und miteinander verklebt. Diesem Uebelstande kann durch Zusatz von Kalilauge leicht abgeholfen werden.

Das Ganze zeigt sich nun als ein homogenes parenchymatisches Gewebe, bestehend aus gleichen, dünnwandigen, gestreckten Zellen. Der Inhalt der Zellen ist vollkommen zerstört. Der Mangel aller fibrösen Elemente schliesst eine phanerogame Pflanze ganz aus und es bleibt nur die Möglichkeit, dieselbe unter den Algen zu finden. Obwohl in anatomischem Bau mit keiner der lebenden Gattungen ganz stimmend, möchte ich aus Analogien die fragliche Alge in die Gruppe der Chlorophyceen einreihen und als nächst verwandtes Genus die Gattung *Enteromorpha* nennen, die, in ihrem Bau mit *Ulva* übereinstimmend, gleichfalls heute noch flächige, aus homogenem Parenchym bestehende Thallome zeigt. *Enteromorpha* hat heute Vertreter im süßen und Meerwasser; die flächigen Formen gehören allerdings zumeist dem letzteren an.

Ein Umstand fällt mir allerdings auf und ich kann denselben nicht unerwähnt lassen. Wenn man eine heute lebende *Ulvacee* oder *Enteromorpha* untersucht, so findet man an ihnen regelmässig die Kieselshalen der Diatomaceen. Es ist nun merkwürdig, dass an den von mir untersuchten Stücken Ihrer Alge auch nicht eine Spur einer Diatomacee zu finden war, obwohl dieselben hätten erhalten bleiben müssen. Ich kann mir dies nicht recht erklären. Höchstens wäre die eine Erklärung möglich, dass es sich um eine marine, im Meere freischwimmende Form handelt; doch auch diese Erklärung befriedigt nicht ganz.“

Nach der Ansicht des Herrn Prof. Wiesner, welcher die Güte hatte diese Algen zu besichtigen, und dem ich, sowie dem Herrn Dr. R. v. Wettstein für freundliche Auskünfte zu Dank verpflichtet bin, wäre das Fehlen der Diatomaceen von keinem sehr grossen Belang, indem es geschehen konnte, dass dieselben durch das in den Spalten des Gesteins circulirende Wasser fortgeschwemmt wurden.

Wenn es anginge, blos aus der Erhaltungsweise auf das Alter dieser Algen einen Schluss zu ziehen, so wäre es wohl sehr naheliegend zu sagen, dass sie recent seien; unterzieht man jedoch ihr Vorkommen mitten im Gestein, in der Tiefe näherer Erwägung, dann stellen sich Bedenken ein, welche einer solchen Auffassung zum Mindesten den Stempel grosser Unwahrscheinlichkeit aufdrücken. Dass diese Algen an ihrer Fundstelle nicht leben können, beweist einfach die Thatsache, dass zum Lebensprocesse derselben Licht unbedingt nothwendig ist. Die

Annahme zufälliger Herbeiführung von lebenden Keimen durch Wasser in die Spalten des Gesteins, die sich hier erst entwickelt hätten, ist somit ganz ausgeschlossen.

Weiters ist es nicht möglich sich vorzustellen, dass wohl entwickelte Algen, noch in der hier vorhandenen Masse, durch Wasser in einem weit mit Löss bedeckten Terrain an diese Stelle hineingeschwemmt werden könnten. Wie schon früher erwähnt wurde, sind Aufschlüsse in diesem Gebiete überhaupt sehr selten, in der allernächsten Umgebung fehlen sie sogar vollständig und es wäre einfach nicht zu erklären, dass das in so geringer Menge vorhandene Sickerwasser* dieselben in die feinen Spalten und Risse des Mergels auf weite Entfernungen hineinzutragen im Stande wäre. Woher die grünlich-braune Farbe derselben kommt, kann ich vorderhand nicht sagen; so viel lässt sich jedoch mit Bestimmtheit a priori behaupten, dass sie nicht von Chlorophyll herrührt.

Sobald Organismen unter Bedingungen, wie es die geschilderten sind, gefunden werden, die den Lebensprocess unbedingt ausschliessen, ist somit auch die Anwendung der Bezeichnung „recent“ für dieselben nicht zulässig.

Andererseits bieten sich bei dem Versuche, diese Algen für fossil zu erklären, Schwierigkeiten dar, die fast ebenso bedeutend sind als die den vorher erwähnten Erklärungsversuchen sich entgegenstellenden. Hier sind es wieder die Erhaltungsweise und der Umstand, dass sie auf den Klüften des Mergels vorkommen, welche gegen eine solche Annahme sprechen. Es sei bloß hervorgehoben, dass die Quellbarkeit der Zellmembranen mit dem Begriffe eines Fossils ganz unvereinbar ist.

Es ist wohl denkbar, dass im Gestein in der Tiefe Bedingungen vorhanden wären, die wenigstens eine Zeit lang eine solche Conservirung dieser zarten Organismen bewirken könnten; dass aber diese Bedingungen während des langen Zeitraumes seit der Ablagerung des Mergels ununterbrochen geherrscht hätten, muss wohl zum Mindesten als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden.

Da, wie aus den kurzen Bemerkungen wohl hervorgeht, keine der angeführten Erklärungen den Anforderungen, welche man an solche zu stellen berechtigt ist, genügt, so bleibt nichts übrig, als dieses merkwürdige Algenvorkommniß einfach als Thatsache hinzunehmen, indem man der Hoffnung Raum gibt, dass weitere Funde ähnlicher Art später eine Entscheidung und befriedigende Erklärung desselben herbeiführen werden können.

Zum Schlusse will ich noch erwähnen, dass keines der zu Anfang aufgezählten Schichtenglieder andere Organismenreste als die besprochenen Algen enthält.

Literatur-Notizen.

A. Philippson. Studien über Wasserscheiden. Leipzig 1886. Veröffentlicht vom Verein für Erdkunde in Leipzig.

Der Verfasser theilt uns eine Reihe kritisch-speculativer Untersuchungen mit, welche das Problem der Wasserscheiden in zusammenhängender und entsprechend durchdachter Weise behandeln. Ganz auf dem Standpunkte der neueren Ansichten über Thalbildung stehend und sich dabei vor weitgehenden Verallgemeinerungen der einzelnen