

1. Einem Schädel, dem der Unterkiefer fehlt, an welchem man aber das Scheitelbein, das Stirnbein, die Zwischenkieferknochen, die Nasenhöhle, den Jochfortsatz, den Jochbogen, 5 obere Mahlzähne der linken und nur 3 der rechten Seite erkennt.

2. 31 Rippen, darunter die zwei vordersten und drei der grössten.

3. 27 Wirbel und mehrere unbestimmbare Knochenfragmente.

Der glaukonitische Kalkstein des Beckens von Belluno, in welchem man die übrigen Halitherium-Reste findet, wurde, da er unter der grauen Miocän-Molasse liegt, die Reste von Crocodiliern und Zähne von *Carcharodon*, *Pachyodon* und *Rhinoceros* enthält, bisher für eocän gehalten, aber die miocänen Fossilien, welche Herr Taramelli darin fand, darunter *Clypeuster placenta* Desor und *Scutella subrotunda* Lam. beweisen, dass er mit der Molasse, die ihn überlagert, ein Ganzes bildet und ebenfalls als miocän betrachtet werden muss. Die Reste von *Halitherium*, die in diesem Gestein an der, Cavarzona genannten Localität beim Valle delle Guglie nicht weit von Belluno gefunden wurden sind :

1. Ein Fragment des Unterkiefers mit drei Mahlzähnen.

2. Ein anderes Fragment mit zwei Mahlzähnen.

3. Ein Zwischenkieferknochen mit seinem conischen Schneidezahn.

4. Die zwei Jochfortsätze der Schläfenbeine.

5. Zwei Stücke der Jochbögen.

6. Die Hälfte einer der grossen Rippen.

7. Vierzehn mehr weniger zerbrochene Rippen.

8. Fünf Wirbel.

Alle diese Reste, die an den zwei Localitäten gefunden wurden, gehören zwei verschiedenen Arten an, die beide von den bisher bekannten Arten verschieden sind und die Art von Montecchio aus dem unteren Theil der Zone der *Serpula spirulaea* beweist die Existenz des Genus *Halitherium* in der Eocänformation.

**F. v. Vukotinovic.** Rude bei Samabor in Croatien.

Die Gegend von Samabor hat in neuester Zeit die Aufmerksamkeit der Hüttenmänner und Geologen ganz besonders in Anspruch genommen und hatte ich dabei die Gelegenheit, zu wiederholtenmalen die besagte Gegend in Gesellschaft der Herrn Bleschutzniç, Bergingenieur von Vorderberg, Emil Sedlaczek, Bergingenieur von Eisenerz, und Edmund Schwarz, Bergingenieur aus Wiener Neustadt zu begehen und den in Rude bei Samabor befindlichen Kupfer- und Eisensteinbergbau genauer zu besichtigen.

In Rude nächst Samabor wurde seit Jahrhunderten ein Bergbau auf Kupfer betrieben; dieser Bergbau wurde nach dem Tode des Besitzers Franz Reizer durch dessen Erben an Zinner & Comp. verkauft, aus dessen Händen er später in das Eigenthum der Herren Klein & Comp. überging. Nachdem das Kupferkies in den oberen Lagen und den tieferen leichter zugänglichen Gängen ziemlich unsystematisch ausgeraubt wurde, und demnach sich Grubenwasser in bedeutender Menge eingestellt hatte, konnte man dieses nicht mehr bewältigen, gewahrte aber erst dann in unbegreiflicher Weise, dass das sogenannte taube Gestein eigentlich kein taubes Gestein sei, sondern ein Siderit, zu dessen Verwerthung man nun schritt, — und so entstand aus dem Rudacr Kupferbergbau ein Eisensteinbergbau. Es wurde ein Hochofen

errichtet und das erzeugte Roheisen in die steiermärkischen Raffinir- und Walzwerke verführt.

Zum Zwecke einer besseren Mischung wurde Rotheisenstein aus dem von Rude 5—6 Meilen weiten Pribič zugeführt, weil man überdies noch die Erfahrung gemacht zu haben glaubte, der Rudaer Spatheisenstein sei kupfer- und phosphorhaltig, daher das Rudaer Eisen brüchig und schlecht.

Nach Verlauf von einigen Jahren will man sich überzeugt haben, dass der Bergbau nicht rentire; die Arbeiten wurden immer lässiger betrieben und zuletzt ganz eingestellt; ja noch mehr, der Inhaber von Rude gab bei der k. Berghauptmannschaft in Agram die schriftliche Erklärung ab, dass er Rude ganz auflasse und jedem Eigenthumsrechte auf Rude förmlich entsage.

Als Rude auf diese Weise ganz freigegeben wurde, meldete Herr Cajetan Faber, Director des Eisenwerkes zu Eibiswald in Steiermark, Freischürfe daselbst an und nahm allsogleich die nöthigen Vorarbeiten auf, um den verbrochenen Bau wieder auszurichten und zugänglich zu machen. Nachdem dies mit energischer Hand durchgeführt und viele neue Aufschlüsse gemacht wurden, fand die Freifahrung und Belehnung des Herrn Cajetan Faber als nunmehrigen Eigenthümers in höchst solenner Art statt.

Um aber die Erzvorkommnisse und die geognostischen Verhältnisse genauer ermitteln zu können und zugleich zu constatiren, ob ein Eisensteinbergbau in Rude wirklich lohnend zu werden verspreche, wurde die oben erwähnten Aufnahmen und Schätzungen vorgenommen. Ich hatte die Ehre, Mitglied dieser Commissionen zu sein und bin daher in der Lage, die genauesten Angaben über Rude veröffentlichen zu können.

Vom Marktflecken Samobor  $\frac{7}{8}$  Meilen südöstlich befindet sich der Ort Rude. Samobor liegt in einer von Osten gegen Westen laufenden Gebirgsschlucht 3 Meilen weit von Agram und  $1\frac{1}{2}$  Meilen weit von der nach Steinbrück führenden Südbahnstation Podsusec. Rude selbst liegt in einem vielfach und tief eingeschnittenen Thale. Die dieses Thal umschliessenden Höhen und steilen Bergkuppen fallen nach Südost und Nordwest ein und gehören ihrem Grundcharakter nach der Grauwackenformation an. Es ist nicht gelungen, in der Grauwacke selbst, die hier bald grobkörnig und dickschiefrig, bald schwärzlich, feinkörnig und dünn-schiefrig auftritt, irgend welche Versteinerungen zu entdecken; nachdem sich aber in den älteren Kalksteinen, sowohl in Rude selbst, als auch in der südöstlich gelegenen und bis an 2400 Fuss hoch ansteigenden Plesivica Gasteropodenreste kennbar machten und obendrein an zwei Stellen dioritische Gesteine in schmalen Streifen zu Tage treten und das Rudaer Thal quer von Nordost gegen Südwest durchsetzen, so glaube ich vorläufig nicht ohne Grund behaupten zu können, dass wir es hier mit einer silurischen Grauwacke und den dazu gehörigen Grauwacken-Kalksteinen zu thun zu haben <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ohne spezifische Bestimmung der gefundenen Gastropoden kann wohl die frühere auch auf den Karten der geologischen Anstalt zum Ausdruck gebrachte Ansicht, die fragliche Grauwacke gehöre der Steinkohlenformation an nicht als widerlegt betrachtet werden. Wir verweisen in dieser Beziehung insbesondere auf die Arbeiten von Stur (Jahrb. d. geolog. Reichsanst. XIII, pag. 490), und Süss (Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd, 57.)

Die im Südosten und Süden gelegenen, relativ höchsten Berge Plešivica und St. Anna sind durch die in der Tiefe liegenden Diorite gehoben und vielfach zerrissen worden. Der Rudaer Kessel selbst zeigt uns ein höchst unebenes, durch tiefe Einschnitte, muldenförmige Aushöhlungen und stufenartige Abdachungen verworrenes Bild. Die Bergwände stehen jäh an mit felsigen Spitzen, die zum Theil von Holzwuchs ganz entblösst, zum Theil bloß mit niederem Gehölz bewachsen sind. Von Rude abwärts gegen Südost und gegen Süden bestehen die hohen Berge alle aus Grauwackenkalkstein, weiter von Rude aufwärts gegen Nordwest und Nordost treten Trias-Dolomite auf, die sich gegen die Savc-Ebene abdachen; bei ihrem Abfallen werden sie auf der östlichen Seite bei Sv. Hedelja von den Tertiär-Schichten (Nulliporenkalken) überlagert. Die Grauwacke steigt nirgends hoch an; sie dürfte wohl auf dem bei 1200—bis 1501 Fuss hohen Berge Velidi Črncac ihren grössten Höhepunkt erreicht haben.

Von Samobor angefangen über Rude bis Kosari (St. Lenard) und bis an den querstehenden Gebirgstrücken Plešivica ergeben sich folgende Lagerungsverhältnisse:

Das oberste Glied bildet der Trias-Dolomit. Es ist dies ein stellenweise festes, krystallinisches, durchaus weissliches und lichtgraues, stellenweise aber auch sehr lockeres und zerreibliches Gestein, welches leicht verwittert und zu einem feinkörnigen Sand zerfällt. Die Form der Berge ist bald kuppenartig, bald gestreckt dachförmig, steil und durch viele Wasserrisse ausgewaschen, im ganzen äusserst pittoresk.

Unter den Dolomiten tritt die Buntsandsteinformation auf, die hin und wieder in der charakteristischen Form von rüthlichgrauen, glimmerhaltigen Werfener Schiefen in dünnen Lagen zu Tage kömmt.

Diese Schiefer werden von einem sehr bemerkenswerthen, roth und grau gebänderten, schneeweissen feinkörnigen Gyps unterteuft; auf diesen Gyps folgt eine mehrere Klafter mächtige Schicht von Grauwackenkalk und Conglomerat, welche aus Quarz und Kalkkörnern besteht, die durch Grauwackensandstein gebunden sind; in diesen Grauwacken und Kalk-Conglomeraten befindet sich das Hauptlager des Spatheisens.

Der Grauwackenkalk und das Conglomerat treten auch im Liegenden des Siderites auf in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern; darauf folgt nun eine zweite Gyps-Ablagerung in der Form eines grauen, festen, durchscheinenden und hellklingenden Alabasters.

Als unteres Glied steht wieder die Grauwacke an, die aber hier ganz dunkelgrau und feinkörnig ist; in diesem Grauwackensandstein sind die früher in Abbau gestandenen Kupferkiese enthalten.

Ober diesen Kupferkiesgängen, die sich unter anderen Verhältnissen gebildet haben und den oberen Sideritlagern sind höchst wahrscheinlich Spatheisensteine in Schnüren vorgekommen, die mit Kupferkiesen eingesprengt waren und der irrigen Anschauung die Veranlassung geben konnten, als wäre der ganze Rudaer Siderit mit Kupfer imprägnirt. Dieser Umstand wurde in ganz besondere Erwägung gezogen, im ganzen Baue jedoch, der aus vielen Stollen, Zechen, Verhauen und Schächten besteht und wo überall noch massenhaft die Erze anstehen,

wurde überall der Siderit in der vollsten Reinheit gefunden; auch die vorgenommenen Analysen haben dies klar bestätigt.

Die im chemischen Laboratorium der kais. Wiener geologischen Reichsanstalt gemachte Analyse ergab folgendes Resultat:

Kieselerde . . . . .	8·2 Perc.
Kohlensaures Eisenoxydul	. 78·0 "
Kalkerde	4·0 "
Magnesia . . . . .	9·2 "
Der Gehalt an metallischen Eisen	. 37·6 "

Was die schädlichen Bestandtheile des Rudaer Siderites betrifft, ergab eine im chemischen Laboratorium der Příbramer Bergakademie vorgenommene Analyse folgendes:

Kieselsäure	. 11·170 Perc.
Schwefel	0·286 "
Phosphor	0·022 "
Kupfer	0·155 "

Diese Quantitäten verschwinden natürlich bei einer entsprechenden Gattirung gänzlich.

Höchst bemerkenswerth erscheint übrigens das Vorkommen des Gypses in dieser Formation und ebenso interessant ist auch das Bittersalz, welches in schönen, haarförmigen Krystallgruppen und Büscheln in der Länge von einem bis zu 10, 12 Zollen und darüber in einem alten in Kalk und Grauwacken-Conglomerat getriebenen Stollen an den Ulmen als Efflorescenz vorkömmt.

Sämmtliche Gruben, wie sie nun offen dastehen und befahren werden können, geben den Beweis, wie man hier planlos gewirthschaftet hat; offenbar konnte man sich von den Verhältnissen der Erzlagerstätte keinen Begriff machen und nicht einmal das Hangende von dem Liegenden unterscheiden. Das Ende der Lagerstätte ist nirgends weder dem Verfläichen noch dem Streichen nach erreicht und es wurde nach genauen Erhebungen und Berechnungen ermittelt, dass sich die aufgeschlossene Saigerteufe auf 80 Klafter bewerthet. Es wurde angenommen, dass 50 Percent abgebaut sind und die Berechnung auf 120.000 Kub. Klafter gemacht, was noch immer die beträchtliche Summe von 48 Millionen Ctr. Spatheisenstein ergibt.

Der untere Grauwackensandstein ruht, wie schon oben bemerkt wurde, auf dioritischen Gebilden, die im Rudaer Thale an zwei Stellen bemerkt wurden. Die Diorite erscheinen etwas umgewandelt; sie sind dunkelgrün und matt und wurden von mir im ersten Augenblick für grünlich gefärbte Grauwacke gehalten; als ich die flüchtig in die Tasche gesteckten Stücke zu Hause näher betrachtete, gewann ich alsbald die Ueberzeugung, dass es Grünstein sei.

Wir suchten die Ursache der Hebungen und Zerklüftungen in weiteren Gegenden, etwa in den westlich gelegenen Sichelburger Bergen, oder in den Dioriten und Chloriten des Agramer Gebirges, wo es nun leicht erklärlich ist, welchen Einflüssen die Rudaer Gebirgsbildung zuzuschreiben ist.

Einen Umstand muss ich hauptsächlich hervorheben, der wahr und dennoch beinahe unerklärlich ist. Sowohl in der nächsten Umgebung des Berghofes, also des Sitzes der Bergbauleitung, vis à vis von denselben als auch weiter gegen Nordwest, Süd und Südost sind durch den Verwalter des Cajetan Faber Raimund Dulnig, Aufschlüsse von einem mehrere Klafter mächtigen und 61 Percent hältigen prachtvollen Rotheisensteine aufgedeckt worden. Wie es möglich war, dies nicht früher zu bemerken, bleibt wirklich unbegreiflich. Dieser nach allen Seiten hin dem Streichen nach auf mehrere Hunderte von Klaftern aufgeschlossene Rotheisenstein kommt ebenfalls im Gebiete der Grauwacke vor, gehört also derselben Lagerstätte an, wie der Siderit, und muss durch Umwandlung aus demselben entstanden sein. Die aufgedeckte Rotheisensteinmasse wurde auf 366,880.000 Centner geschätzt.

Diese 366,880.000 Ctr. mit den oben angeführten  
48,000.000 geben zusammen die

Summe von 414,880.000 Ctr. Eisensteine, die noch in Rude zu gewinnen sind.

So wie die seltsame Gyps-Einlagerung in der Rudacr Grauwacke in geologischer Hinsicht höchst bemerkenswerth erscheint, ebenso ist der Gyps in seiner zweifachen Gliederung für den Montanisten ein beachtenswürdiger Fingerzeig, denn es stellt sich heraus, dass der rothgebänderte körnige Gyps die Decke des Siderits und des Rotheisensteines bildet, während sich der Alabastergyps unter den Eisensteinen über der kupferführenden Grauwacke befindet.

Natürlich gilt diese Regel nur dort, wo sich die Lagerstätte in ihren ursprünglichen Verhältnissen befindet; an allen Stellen, wo sich die Rotheisensteine in gehobener Lage befinden und zu Tage ausbeissen, da fehlt der Gyps und der Rotheisenstein wird bloß von einer roth gefärbten Dammerde bedeckt.

#### **F. Pošepný.** Bemerkungen über Stassfurt.

Bekanntlich wurden auf Grund des verschiedenen Schichtenfalles in dem Magdeburg-Halberstädter Triasbecken einige Sättel und Mulden nachgewiesen. An einem solchen Sattel, welcher parallel dem Hangenden nach NW. verläuft und den Roggenstein der unteren Abtheilung des bunten Sandsteins zu Tage treten lässt, liegen die Salinen von Stassfurt und Leopoldshall. Dieser Umstand war die Ursache, dass man bei der Aufsuchung weiterer Kalisalzlagerstätten gerade auf das durch diesen Sattel bezeichnete Terrain grössere Hoffnung setzte und Bohrungen bei Löderburg, Rothenfärde, Tarthun und Westeregeln betrieb, wovon einige bereits von Erfolg gekrönt wurden; so hatte man z. B. in dem neuen, Anfang December vorigen Jahres 863 Fuss tiefen Bohrloche des Herrn Riebeck die Kalisalze mit 70 Fuss noch nicht durchgestossen. Nehmen wir die Entfernung von Löderburg und Stassfurt zum Anhaltspunkte, so wären die Kalisalze entlang dem Egein-Stassfurter Roggensteinsattel auf ca. 2 Meilen nachgewiesen. Der Zusammenhang zwischen dem tektonischen Bau und dem Auftreten des Salinarterrains ist hier unzweifelhaft, und es liegt somit die Möglichkeit einer analogen Erklärung vor, wie ich sie an den siebenbürgischen Salzlagerstätten versucht habe, wornach eine nachträgliche