

Die linke Thalseite ist hier hoch hinauf mit Löss bedeckt, unter den am unmittelbaren Ufer der March, sowie auch stellenweise etwas weiter landeinwärts, ziemlich regelmässig diluvialer Flussschotter entwickelt ist. Der Löss reicht im südlicheren Theile dieser Gegend (östlich von Ung.-Hradisch und Napagedl) ungefähr bis zu einer Sechöhe von 340 Meter hinauf, während etwas weiter nördlich (östlich von Tlumatschan) schon viel niedrigere Höhen lössfrei sind.

Die Unterlage des Löss bildet Karpathensandstein, der an sehr zahlreichen Punkten, sowohl in tieferen Thälern, als auf höheren Berggipfeln unter denselben hervorkommt. Die Aufsuchung und Einzeichnung dieser vielen isolirten Sandsteinvorkommnisse gestaltete die Aufnahme in dieser Gegend zu einer ziemlich langwierigen.

Was die Deutung dieser Karpathensandsteingebilde betrifft, so konnte ich mit ziemlicher Sicherheit in denselben durchaus Glieder der oberen (alttertiären) Gruppe erkennen, und zwar östlich bei Napagedl die tiefere Abtheilung dieser Gruppe, die ich unter dem Namen der „oberen Hieroglyphenschichten“ zusammenzufassen pflege, und die aus blätterigen Schiefnern mit zahlreichen dünnen, oft schaligen, hieroglyphenführenden Sandsteinbänken, sowie denselben eingeschalteten, mächtigen (bis 8—10 Meter) anschwellenden compacten Sandsteinmassen besteht; bei Tlumatschan treten dagegen echte Magurasandsteine auf, durch welche, wie bekannt, die höhere Abtheilung der alttertiären Karpathensandsteine repräsentirt wird. Das Auseinanderhalten der Magurasandsteine von den Sandsteinen der oberen Hieroglyphenschichten, die namentlich weiter ostwärts zu ziemlich namhaften Höhenzügen sich entwickeln, ist zuweilen nicht ganz leicht, lässt sich aber doch meistens bei sorgfältiger Berücksichtigung aller tektonischen und petrographischen Details mit ziemlicher Sicherheit durchführen.

Am rechten Marchufer tritt der Ostrand des sogenannten Marsgebirges zwischen Kwassitz und Napagedl an das Thal heran. Dieser besteht hier ebenfalls aus oberen Hieroglyphenschichten, denen in der Mitte eine breite Zone von Magurasandstein muldenförmig aufgelagert ist. Fortsetzungen der cretacischen Aufbrüche von Kurowitz etc. sind erst weiter nördlich und westlich (ausserhalb meines Aufnahmegebietes) zu erwarten. Die erwähnte Magurasandsteinzone stellt sich als die directe Fortsetzung der von mir im vorigen Jahre nördlich von Wsetin constatirten Zone dar, und es fand sich ihre Südgrenze gegen die oberen Hieroglyphenschichten genau an der Stelle vor, wo sie nach den bei Wsetin bekannt gewordenen Streichungsverhältnissen erwartet werden musste.

Meine nächste Aufgabe wird nun die Untersuchung des Karpathensandsteingebietes zwischen Luhatschowitz und Wisowitz bilden.

Literatur-Notizen.

Dr. J. Fröh. Beiträge zur Kenntniss der Nagelfluh der Schweiz. Denkschr. d. schweizer. naturforsch. Gesellsch. Band XXX, 1888. (Gekrönte Preisschrift.) 204 Seiten, 4 Tafeln.

Studien über Formveränderungen an Geröllen der Nagelfluh von St. Gallen führten den Verfasser zu einer genaueren Untersuchung des Gesteinsmaterials, das an

der Zusammensetzung der Nagelfluhbildungen Antheil nimmt und in zweiter Linie zu der Frage, ob es nicht möglich wäre, aus der Gesteinsbeschaffenheit der Gerölle auf deren Ursprungspunkte und damit auf die natürlichen Transportwege zurückzuschliessen, welche zur Zeit der Ablagerung der Nagelfluhgebilde die einzelnen Theile der Schweizer Alpen beherrschten. Auf den ersten Blick mag es scheinen, dass die hier angeregte Frage auch für ein weniger ausgedehntes Gebiet nicht leicht zu einer befriedigenden Lösung gebracht werden könne, und es gewährt eben deshalb ein besonderes Vergnügen, den schönen Resultaten zu folgen, zu welchen der Verfasser Dank einer bewunderungswürdigen Ausdauer und Sorgfalt im Sammeln und Vergleichen des Gesteinsmaterials gelangt ist.

Der erste Abschnitt behandelt die subalpine Nagelfluh vom Rhein westwärts bis zur Reuss. Aus der Reihe der Sedimentärgebilde konnten hier als Bestandtheile der miocänen Conglomeratmassen nachgewiesen werden: Zahlreiche charakteristische Gesteinstypen der Flyschzone (Kalksandsteine mit Spongiennadeln und Foraminiferen und fucoidenführende Flyschmergel), Lithothamnienkalke, sodann einzelne Vertreter cretacischer Sedimentbildungen (Urgonkalke) und Kalke des Malm. Gesteine, die mit einiger Sicherheit auf Dogger bezogen werden könnten, fehlen. Einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung der Nagelfluh nehmen dagegen insbesondere in St. Gallen und Appenzell liasische Gesteine, und zwar meist solche von ostalpinem Typus, die in Bünden, Vorarlberg und Nordtirol ihre Heimat haben (Liasfleckenmergel, Adnetherkalk, bunte Crinoidenbreccien). Aehnlich verhält es sich mit manchen der Triasformation zufallenden Gesteinen aus den Nagelfluhbildungen. Der Verfasser constatirte hier Lithodendronkalke, rissoenführende Plattenkalke und Dolomite, welche bisher im Westen der Rheinlinie nirgends anstehend beobachtet worden sind. Auch die rothen Sandsteine der Nagelfluhbildungen weisen ihrer petrographischen Ausbildung nach vielfach auf den Buntsandstein von Vorarlberg, Algäu und Nordtirol hin, während die heimischen Verrucanogesteine und Sernifite, die im Erraticum des Rhein- und Linthgletschers so häufig auftreten, innerhalb der miocänen Conglomeratbildungen nicht nachgewiesen werden konnten.

Für die krystallinischen Felsarten, welche an der Zusammensetzung der Nagelfluhgebilde Antheil nehmen, gestaltete sich der Nachweis bestimmter Stammorte bedeutend schwieriger. Manche dieser Gesteine, wie die rothen Granite zum Beispiel, wurden ja ehemals direct als exotische Materialien betrachtet und haben zur Entstehung besonderer geologischer Hypothesen Veranlassung gegeben. Der Verfasser vermochte aber auch hier auf näherliegende Ursprungsgebiete hinzuweisen und macht speciell Granbünden, Engadin und Westtirol als solche Gebiete namhaft, welche als Heimstätte der krystallinischen Gesteine der Nagelfluh in Betracht gezogen werden können.

Nach einer eingehenden Schilderung der einzelnen Zonen der alpinen Nagelfluh zwischen Rhein und Reuss, zwischen Reuss und Aaro und des Gebietes westlich der Aare, folgt die Beschreibung der Jura-Nagelfluh. Die Herkunft der Gerölle lässt sich hier entsprechend dem vorwiegend fluviatilen Charakter der Ablagerungen leichter und mit grösserer Sicherheit feststellen. Als Stammorte sind Jura, Vogesen und Schwarzwald zu betrachten. Während also die subalpine Nagelfluh nach den vorausgegangenen Untersuchungen entschieden alpinen Ursprunges ist und auf Strömungen aus Süd und Südost hinweist, empfangen die Delta- und Schuttkegelbildungen der Juranagelfluh ihr Material aus Nord-Nordwest und West. Eine einheitliche Strömung für beide Conglomeratbildungen ist vollkommen ausgeschlossen.

In dem nun folgenden dritten Abschnitt werden noch einmal im Zusammenhange die wichtigsten Thatsachen besprochen, welche auf den alpinen Ursprung der subalpinen Nagelfluhbildungen hinweisen. Ueberall nimmt die Grösse der Gerölle gegen NW. hin ab, die Nagelfluhbildungen keilen nach der bezeichneten Richtung hin aus und werden durch Sandsteine und Mergel ersetzt. Die Stellung der Geschiebe und Schuttkegelstructuren innerhalb der subalpinen Nagelfluh weisen an zahlreichen Punkten übereinstimmend auf in Nord gerichtete, in keinem einzigen Falle auf entgegengesetzte Strömungen hin. Gesteine aus dem Jura fehlen in der subalpinen Nagelfluh vollständig! Dagegen fällt allenthalben die Häufigkeit an solchem Gesteinsmaterial auf, das der erodirenden Thätigkeit alpiner Strömungen zunächst lag: Es sind das die Flysch- und Kreidebildungen und in der Ostschweiz triadische Sedimente. Die Diorit- und Aphanitporphyre der ostschweizerischen Nagelfluh können nur auf die entsprechenden Verbreitungsgebiete im Engadin, Veltlin und Westtirol bezogen werden. Auch für die grobkörnigen rothen Granite der ostschweizerischen bunten Nagelfluh können die Stammorte nach dem heutigen Stande der Alpengeologie nicht mehr in

hypothetischen Vorbergen des Nordrandes der Centralalpen gesucht werden, sondern nur innerhalb der Alpen selbst, in Bünden und Westtirol. Die Ansichten Studer's über die Herkunft der granitischen Gesehiebe und Mösch's Klippen werden hier eingehend erörtert. Den Beschluss dieses Abschnittes bildet eine Untersuchung über die Frage, inwieweit die allgemeinen physikalischen Verhältnisse des berührten Gebietes die Annahme von in Nord gerichteten tertiären Strömungen rechtfertigen.

Als die allgemeinsten diese tertiären Strömungen bedingenden Factoren werden betrachtet: Das subtropische Klima, die Nähe des Meeres, der hohe Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die daraus resultirenden reichlicheren Niederschläge und endlich die aus der Gebirgsbildung hervorgehenden Niveauveränderungen im alpinen Sammelgebiete. „Nagelfluh und Molasse sind ein nothwendiges Ergebniss der topographischen und horizontal stark gegliederten, bis insularen Beschaffenheit der Alpen und des Jura in der subtropischen Tertiärzeit von Mitteleuropa; sie beweisen uns, dass die Hebung des Alpensystems im centralen Theil immerhin schon so bedeutend war, um ihm schon damals eine ganz markirte Stellung im Relief unseres Erdtheiles zu verschaffen.“

Der vierte und letzte Abschnitt behandelt die Formveränderungen der Nagelfluhgerölle. Er enthält eine umfangreiche Bibliographie über die einschlägigen älteren Studien und eine Fülle neuer Einzelbeobachtungen, welche durch eine grosse Anzahl von Textskizzen in trefflicher Weise veranschaulicht werden. (F. Teller.)

G. G. Gemmellaro. La Fauna dei Calcari con Fusulina della Valle del Fiume Sosio nella Provincia di Palermo. Fascicolo I, 1887.

Schon im Jahre 1882 hatte Gemmellaro Funde gemacht, welche ihn zu der Entdeckung der hier beschriebenen, reichen und wichtigen Cephalopodenfauna führten. Durch die Zusendung einer kleinen Suite von zuerst in Kalkgeröllen aufgefundenen Formen an E. v. Mojsisovics (s. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1882, Nr. 2, pag. 31) hatte er diesem bereits die Gelegenheit geboten, ihn zur Auffindung der ersten vortriadischen Ammonoitenfauna im Bereiche des Alpensystems und zu der Aussicht auf eine genauere Feststellung des Alters der diese Fauna beherbergenden Schichten innerhalb der carbonisch-permischen Reihe beglückwünschen zu können.

Die Lösung der Aufgabe, welche der ausgezeichnete Forscher sich gestellt hatte, ist demselben nun, wie schon der vorliegende erste Theil der Darlegung seiner seither gewonnenen Untersuchungsergebnisse zeigt, in zweifacher Richtung glänzend gelungen.

Erstens wurde ein perm-carbonischer, in ähnlicher Weise wie in den Südalpen theils in dunkleren grauen, theils in lichten weissen Farben zumoist dicht, seltener körnig und breccienartig ausgebildeter Fusulinenkalk als dasjenige Gesteinsmaterial erkannt, welches Ammonoiten-Formen eines älteren Entwicklungstypus beherbergt und zweitens wurden neben Repräsentanten schon bekannter dorartiger Gattungen (wie *Popanoceras*, *Gastrioceras* und *Glyphioceras Hyatt's* sowie *Medlicottia Waagen*) eine grössere Anzahl solcher Formen aufgefunden, welche verschiedene Zwischenstufen der genetischen Verbindungsreihe carbonischer mit triadischen Formenkreisen theils andeuten theils schärfer markiren.

Das Sosiothal ist in triadisches Gebirge eingeschnitten, auf welchem streckenweise mehr weniger ausgedehnte Lappen jurassischer Formationsglieder liegen. Die Schichten des Mitteleocän greifen buchtenförmig in die Seitenthäler und Gräben des Hauptthales ein und sind besonders auf den Höhen der linken Seite des Sosioflusses verbreitet.

Drei klippenförmige Felspartien ragen aus diesem Gebirgsterrain, die Richtung NNW. nach SSO. einhaltend, in dem Abschnitt zwischen Serra di San Benedetto und Portella di Gebbia hervor, welche sich schon durch das Lagerungsverhältniss ihrer Schichten, sowie durch das Auftreten von Fusulinen als das älteste, zu Tage tretende Glied der Formationsreihe von ganz West-Sicilien feststellen liessen, ganz abgesehen von der reichen Fauna, welche eine schärfere Altersbestimmung ermöglichte.

Die Fusulinenkalke der drei Felspartien gehören zwei verschiedenen Niveaus an, einem unteren durch überwiegend graue dichte, und einem oberen durch weisse grobkörnige bis breccienartige Kalkschichten charakterisirten Verbands. Die Fusulinenkalke von San Benedetto werden von einer dem Alter nach nicht genau bestimmbar Gruppe von Marmoralkalen und Breccien überlagert, welche ihrerseits unter der unteren Abtheilung der oberen Trias liegen. Es fehlt demnach der scharfe stratigraphische Anhaltspunkt für eine schärfere Altersbestimmung der unter dieser Breccie liegenden Fusulinenkalke; dagegen liefert die reiche Fauna der beiden Fusulinenkalkniveaus, deren interessantester und neuartigster Theil nun vorliegt, dafür ausreichende Merkmale.