

scheinlichkeit spricht für Gosau, denn die Häringer Schichten dürften in diesem Gebietsteile nicht sedimentiert worden sein.

Weiteren Funden und Untersuchungen bleibt es vorbehalten, hierüber Klarheit zu schaffen.

Es dürfte jedoch kein zwingender Grund vorhanden sein, die Augensteine des Kopftörls als Beweis für einen das Gebiet des Kaisergebirges querenden Flußlauf tertiären Alters anzusehen.

Daß aber die Gerölle ursprünglich aus dem zentralalpinen Gebiete stammen, erscheint sicher und eine Herleitung aus dem vindelizischen Lande, von N, halte ich für dieses, am Südrande der Kalkalpen liegende Gebiet für ausgeschlossen.

So liefern sie wieder einen Beweis für das mehr oder weniger andauernde Emporragen des zentralalpinen Landes seit dem Jungpaläozoikum und für dessen Einfluß auf die Ausbildung der kalkalpinen Sedimente.

Wilhelm Vortisch. Zur Entstehung des Mönchsbergkonglomerates in Salzburg.

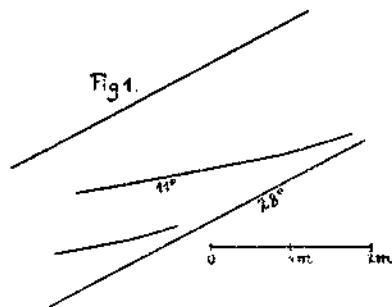
Die Entstehung des Mönchsbergkonglomerates, auch Salzburger Nagelfluh genannt, bildet im Zusammenhang mit anderen geologischen Fragen seit längerer Zeit einen Gegenstand der Erörterung. Eine Übersicht der älteren Literatur findet sich bei Penck-Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter, Bd. I von Penck, S. 162, 163. Dieser Autor schreibt die geneigte Lage der Bänke seitlicher Aufschüttung zu, also einer großzügigen Diagonalschichtung, und dementsprechend hat Cramer 1903, N. Jahrb. f. Min. etc., Beilage — Bd. XVI, S. 325—334, anscheinend einwandfrei am Rainberge die Unterlagerung der fraglichen Bildung durch eine Moräne festgestellt. Zusammen mit schon früher auf der Höhe des Rainberges auf den Konglomeratbänken aufgefundenen Gletscherschliffen und Moränenrest (Fugger 1901, Zur Geologie des Rainberges, S. 5, 6, Mitteilungen d. Ges. f. Salz. Landeskunde, Bd. XLI) ist dadurch das interglaziale Alter der Nagelfluh erwiesen. Auch Hoernes (1908, Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., Wien, math.-naturwissensch. Kl. CXVII, Abt. 1, November, bes. S. 1180, 1181) schließt sich bezüglich des Alters und der Schichtneigung des Mönchsbergkonglomerates den vorerwähnten Autoren an. (Vgl. auch Machatschek 1922, Morphol. Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen in: Ostalpine Formenstudien, Abt. 1, H. 4, Borntraeger, Berlin, S. 152.)

Fugger (Zitat siehe oben!) schloß gerade aus den erwähnten Gletscherschliffen auf ein vorglaziales Alter der Nagelfluh, da er die Verhältnisse am Fuße des Rainberges anders auslegte, und blieb auch späterhin bei dieser Meinung. (Vgl. 1903: Erläuterungen zur geol. Karte der Geol. Reichsanstalt, S. 13, und IX. intern. Geologenkongreß, IV. Salzburg und Umgebung, S. 6; 1904: In den Mitteilungen der Ges. f. Salzburger Landeskunde (nach Vital Jäger: Dr. Eberhard Fugger †, Mitteil. d. Ges. f. Salz. Landesk., Bd. LIX, S. 11); 1907: Die Salzburger Ebene und der Untersberg, Jahrb. d. Geol. Reichsanst., S. 462 und 526, 527.)

Im Nachfolgenden sollen einige Beobachtungen mitgeteilt werden, die zur Lösung dieser Frage beitragen dürften. Geologische Unter-

suchungen in der nordböhmisches Kreide veranlaßten mich zur Beachtung der dort in der Umgebung von Zwickau in Sandsteinen, die vermutlich dem obersten Turon und Emscher angehören, großartig entwickelten Diagonalschichtung. Einige Ausflüge bei Salzburg haben so bemerkenswerte Analogien zwischen nordböhmischem Kreidesandstein und Salzburger Nagelfluh geliefert, daß hierüber kurz Mitteilung gemacht werden soll, obwohl sonstige systematische geologische Studien in Salzburg nicht betrieben wurden. Auf allgemeine Ergebnisse, die aus dem Studium der nordböhmisches Kreide gewonnen wurden, kann hier nur im unerläßlichen Ausmaße Bezug genommen werden. Schräge, meterdicke Bänke von tektonisch unverändertem Neigungswinkel sind in diesem Gebiete ganz gewöhnlich und können bei Beobachtern, welche nicht mit der Gesamtheit der Erscheinung vertraut sind, leicht fälschlich für tektonisch aufgerichtet angesehen werden. Das Augenmerk sei auf die Gesamtbilder der Schichtung gerichtet, welche an den ungefähr ebenen, vertikalen Wänden entstehen, die ihre Entstehung meist der regelmäßigen Klüftung des Kreidesandsteines verdanken. Da besteht nun ein großer Unterschied je nach der Lage der Aufschlußwand zur Fallrichtung der schrägliegenden Bänke, ein Umstand, der andernorts schon früheren Beobachtern aufgefallen ist.

Ist die Streichrichtung der Wand und die Fallrichtung der Bänke gleich, so ist zwar die Neigung der Bänke am deutlichsten, aber sie ist schwer als Schrägschichtung zu erkennen und es gibt in der Tat solche Fälle, besonders von beschränkterem Umfange der Aufschlußfläche, welche von tektonisch geneigten Bänken ununterscheidbar sind. Meist ergibt sich jedoch auch hier bei näherer Betrachtung ein

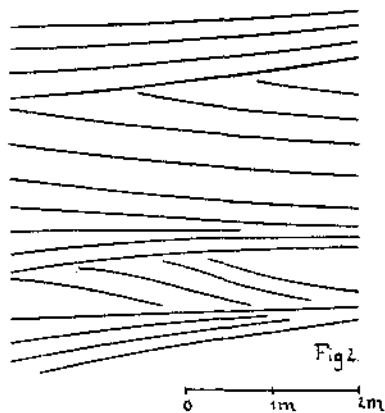


Unterschied. Die Schichtfugen sind stellenweise nicht streng parallel, sondern konvergieren. Dies ist auch in entsprechenden in der Fallrichtung gelegenen Aufschlüssen am Mönchs- und Rainberge mehrfach zu sehen. Fig. 1 gibt eine solche Stelle am SO-Hange des Rainberges am Wege zum Gipfel wieder. Die verschiedenen Neigungswinkel sind in der Figur ersichtlich. In dem großen Steinbruche weiter westlich wurde gewissermaßen der entgegengesetzte Fall beobachtet, d. h. Zwischenfuge und Liegendfuge der Bank konvergieren nach unten zu. Wenn Penck, l. c. S. 161, vom Auskeilen mancher Bänke spricht, dürfte etwas Ähnliches gemeint sein.

Ganz andere Bilder entstehen aber an Aufschlußwänden, die in der Richtung des allgemeinen Streichens der schrägen Bänke liegen. In der nordböhmisches Kreide bilden dann die Schichtfugen Bilder, die schon lange in den Lehrbüchern der Geologie als Kreuz- oder Diagonalschichtung zur Darstellung gelangen.

Am Mönchs- und Rainberg sind solche Stellen verhältnismäßig schwer auffindbar. Ein derartiges Bild bietet die künstliche Wand, östlich unter dem ungefähr N—S verlaufenden, bereits ebenen Ende des

Weges von O her zur Eduard-Richter-Höhe. Man sieht es am besten von diesem Wege aus, jedoch bevor er noch die wenigen Meter Höhenunterschied zur Eduard-Richter-Höhe mit einer Biegung erklimmt. Vor dem Aufschluß stehen ziemlich hohe Bäume. Rechts beobachtet man auf dem kürzeren, mit der langen N 10° W streichenden Aufschlußwand gerundet verbundenen Wandstücke, welches ungefähr normal zur vorerwähnten Richtung steht, die gewöhnlichen, hier ca. 30° ungefähr westlich fallenden Konglomeratbänke. Ihr Streichen läßt sich an den am nahen Wege herausragenden Schichtköpfen ziemlich genau N 15° W bestimmen. Kaum gelangt aber der Blick der Rundung folgend auf die lange, nach obigem ziemlich genau im Streichen verlaufende Wand, so bietet sich ein Bild, wie es ähnlich z. B. das bekannte Lehrbuch der Geologie von Kayser, 6. Aufl., 1. Bd., S. 195, Fig. 71, zur Darstellung bringt. Einen kleinen kennzeichnenden Ausschnitt bietet die Fig. 2. In dieser wie in der anderen Figur bedeuten die Linien die irgendwie sichtbar gewordene Schichtung an den Aufschlußwänden. Ganz Ähnliches wie in Fig. 2 beobachtet man übrigens an dem Westende des Mönchs-



berges, an den Wänden hinter den Häusern auf der Ostseite der Augustusstraße in Maxglan. Penck, l. c., spricht von einem Wechsel der Fallrichtung der Nagelfluhbänke auf größere Entfernung. Bilder wie Fig. 2 bedeuten ebenfalls einen Wechsel der Fallrichtung, jedoch im Rahmen eines beschränkten Aufschlusses.

Nun bleibt noch der Fall zu besprechen, wo die Streichrichtung der Aufschlußwand zwischen Fall- und Streichrichtung der schrägen Bänke liegt. Es ist verständlich und durch Erfahrung in der nordböhmisches Kreide erwiesen, daß dann auch Bilder

entstehen müssen, die mehr oder weniger denen gleichen, die als Diagonal- und Kreuzschichtung bekannt sind. Hierher gehören am Mönchsberg die Wände über der Nordostöffnung des Neutors. Den Beobachtungspunkt, von dem aus die Verhältnisse gut überblickbar sind, erreicht man, wenn man auf der Höhe des Mönchsberges vom Wege über dem Neutor einige Schritte das Holzgeländer über der Südostflanke der zum Neutor führenden Nische entlang hinab gegen die Stadt zu geht. Beide im rechten Winkel zusammenstoßenden Wände, auf die man von hier aus blickt, zeigen unfern ihres oberen Randes Schichtungsbilder, die gegenüber den beiden bereits besprochenen Abbildungen nichts wesentlich Neues bieten.

Auf die Erklärung der dargestellten Verhältnisse, welche ebenso in der nordböhmisches Kreide wiederkehren, hoffe ich bei der Schilderung der letzteren eingehen zu können. Es genügt hier der Nachweis, daß an der Salzburger Nagelfluh die Eigentümlichkeiten einer zweifellos im Großen diagonalgeschichteten Ablagerung wiederkehren. Die Nagelfluh

entstand also als diagonalgeschichtete Ablagerung, und da ihr Fallwinkel, wie schon Penck bemerkte, nie viel mehr als 30° beträgt, eine Ziffer, die als Maximum des Böschungswinkels loser Massen auch in der nordböhmisches Kreide wiederkehrt, müßte ein ganz besonderer Zufall obwalten, wenn an dem Zustandekommen dieses Fallwinkels tektonische Vorgänge irgendwie beträchtlich beteiligt sein sollten. Diese letzteren scheiden daher für die Entstehung der Neigung der Nagelfluhbänke aus. Im übrigen fehlen der Nagelfluh tektonisch entstandene Kluftsysteme, wie sie in der nordböhmisches Kreide die Regel sind, gänzlich und nirgends ist eine Rutschfläche zu sehen — ganz im Gegensatz zu den auf der Südseite des Rainberges darunter liegenden Kreidemergeln, die von Rutschflächen durchsetzt sind.

Die Nagelfluhbänke fallen im allgemeinen gleichsinnig und mit ähnlichem Betrage des Neigungswinkels, wie benachbarte ältere Schichten. Daraus schlossen frühere Beobachter auf gemeinsame Ursache dieser Erscheinung. Ein solcher Zusammenhang kann, trotzdem exogene Vorgänge die Schrägheit der Bänke der Nagelfluh hervorgerufen haben, sehr wohl bestehen, denn es kann eine tektonische Böschung die Vorbedingung für die Entstehung von gleichsinnig geneigten Aufschüttungen bilden.

Literaturnotiz.

Dr. Wilhelm Petrascheck. Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten, I. Teil, Wien 1922/24, Verlag f. Fachliteratur. 212 S. mit 124 Textfig. und 6 Tafeln.

Der Autor, welcher bereits anlässlich der vom Geologenkongreß in Kanada (1913) veranstalteten Feststellung der Kohlenvorräte der Erde Gelegenheit hatte, für das Referat über die österreichischen Kohlenvorräte sich eine gründliche und eingehende Kenntnis der Kohlenlagerstätten Zisleithaniens zu verschaffen, gibt in dem vorliegenden Werke nun eine ausführliche und nach allen Seiten hin ausgearbeitete Darstellung seiner vorzüglichen Kenntnisse auf diesem Gebiete.

Eingeleitet wird das Werk in dem vorliegenden I. Teil durch eine Reihe inhaltsreicher Kapitel der allgemeinen Kohlengeologie: 1. Die Kohle führenden Formationen, mit mehreren die wichtigsten Leitfossilien derselben abbildenden Tafeln. 2. Chemische und physikalische Definition der Kohlen, ihre Struktur, verschiedene Arten der Kohle; technische Analyse, Kokbarkeit, Schwefelgehalt; die verschiedenen Flötztypen und ihre Beziehung zu den geologischen Verhältnissen bei ihrer Ablagerung und die Veränderung der Kohlenlager; Entstehung der Kohlenlager.

Daran reiht sich nun die eingehende Schilderung der einzelnen Kohlenreviere, wobei jeweils die geologischen Verhältnisse nach Stratigraphie und Tektonik besprochen werden, dann die Lagerung, Verbreitung und Mächtigkeit der Flöze, ihre Qualität und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

In dieser Weise kommen im I. Teil zur Darstellung: Die mittel- und westböhmisches Steinkohlenreviere (Pilsener Mulde, und die kleineren Separatmulden, Berauner Becken, Kladno-Rakonitzer Revier), das Schatzlar-Schwadowitzer Steinkohlenrevier, das Rossitzer Revier und kleinen Steinkohlevorkommen in Böhmen und Mähren (Brandau, Budweis, Bömisch-Brod u. a.) und die Steinkohle von Zöbing bei Krems, dann die Braunkohlenlager der österreichischen Alpen (Fohndorf-Knüttelfeld, Sekkau, Obdach, oberes Lavanttal, Zeyring, Oberwölz, Rottenmann, Neumarkt, Leoben, Bruck, Trofaiach, Kapfenberg, Parschlug, oberes Mürztal, Aflenz-Turnau, St. Kathrein, Passail, Hart, Wechsel- und Rosaliengebirge bis Brennborg; dann Ennstal, unteres Lavanttal, Nordfuß der Karawanken, Krappfeld, Unterinntal, Wirtatobel, Valsugana; Diluvialkohlen der österreichischen Alpen).

Petrascheck's „Kohlengeologie“ wird, wenn sie vollendet vorliegt, für jeden wissenschaftlich oder praktisch an den Kohlenlagerstätten des alten Österreich Interessierten ein vorzügliches Kompendium dieses Wissensgebietes bilden.

W. H.