

rungen. Blatt Liezen, von G. Geyer, mit Erläuterungen. Ferner in den Arbeiten von E. Spengler und F. Trauth.

Topographische Karten: Topographische Spezialkartenblätter: 1:75.000. Ischl—Hallstatt, Radstatt und Liezen.

b) Das Tertiärgebiet der Ennstaler Alpen im Gesäuse

Von Artur Winkler.

Diese, den Schluß der Exkursion durch die Kalkalpen des Salzkammergutes bildende Tour soll den Teilnehmern eine zwar spezielle, aber doch wichtige Frage in der Entwicklungsgeschichte der nördlichen Kalkalpen erläutern. Schon lange bildete das Auftreten von Quarz- und kristallinen Gesehieben in Form einzelner Gerölle oder auch zusammenhängender, lockerer Ablagerungen (Augensteine) im Bereiche der nördlichen Kalkalpen ein schwieriges Problem. Bei weiter fortschreitender Erforschung mehrte sich die Zahl der Fundstellen von Augensteinen immer mehr und gegenwärtig sind sie auf den meisten nordalpinen Kalkplateaus von Salzburg bis Wien erwiesen. Götzingers Untersuchungen ist vor allem der Nachweis der fluviatilen Zufuhr des Materials aus den Zentralalpen zu danken. Eigene Studien¹⁾ in den nördlichen Kalkhochplateaus führte zur Auffassung, daß die Augensteine nicht mehr, wie meist vermutet wurde, an oder in der Nähe ihrer primären Lagerstätte liegen, sondern daß sie den Rest einer sonst völlig abgetragenen, mächtigen Schotterüberdeckung großer Teile der Nordalpen darstellen. Von dieser sind nur die in Höhlenklüfte und Gänge und in andere Karsthohlformen infiltrierten Partien der Abtragung entgangen.

Immerhin gibt es auch einige Ablagerungen, die — in tektonisch stark gestörter Position — noch im Zusammenhang erhalten gebliebenen Resten der einstigen Schotterüberdeckung entsprechen, wie sie das Wagreiner Tertiär, das Gröbminger und Stammer Tertiär, sowie jenes auf der Höhe des Stoderzinkens (über 1700 m Höhe) darstellen. Noch interessanter, als die letztgenannten Ablagerungen, ist aber das kürzlich von O. Ampferer aufgefundene und von ihm in vorzüglicher Weise beschriebene²⁾ Tertiärvorkommnis bei Hieflau im Gesäuse, welches bei der Exkursion besucht werden soll. Hier liegt ein zwischen Triaskalke eingefalteter und teilweise auch bruchförmig eingeklemmter Streifen vor, in welchem eine schotterige und teilweise auch tonig ausgebildete Schichtfolge durch besonders tiefe Einklemmung der Abtragung entgangen ist.

Der Aufstieg wird in der Trias (untere Dolomite, Dachsteinkalk), am linken Gehänge des Höllgrabens, unternommen werden. Nordwestlich des Almkogels (956 m) stellen sich mit Annäherung an das Tertiär im Triaskalk Teile mit Bauxit erfüllte Klüfte ein. Die Auflagerung des Tertiärs auf die Trias³⁾, die auf der Südseite des Schichtstreifens ein normales Übergreifen darstellt, erfolgt vermittelt einer, mehrere Meter mächtigen Lage von blutrotem, höher oben rötlichem und grauem Bauxit. Es ist hier ein Rest jener alten Verwitterungsrinde unserer nördlichen Kalkalpen flächenhaft erhalten geblieben, von welcher uns ungezählte, abgerollte Reste in den Augensteinablagerungen des Kalkhochplateaus bisher Kenntnis gegeben hatten. Die dem Bauxit auflagernden Schotter und Grobsande, welche auch noch eingeschwemmte Bauxite enthalten, zeichnen sich überwiegend durch eine Geröllführung von Grauwacken- und kristallinem Material aus, neben welchem Triasgerölle sehr zahlreich, aber nicht dominierend eingestreut sind. Die Schotter zeichnen sich im allgemeinen durch mäßiges Korn aus und nur gelegentlich sind faustgroße und noch größere Gerölle zu beobachten, während die heutigen Flüsse im Ennsgebiet viel

¹⁾ A. Winkler: Geol. Studien in den inneralpinen Tertiärablagerungen. Sitz.-Ber. der Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 1928.

²⁾ Beiträge zur Geologie von Hieflau. Jahrb. der geol. B.-A., Wien, 1927.

³⁾ Vergl. Profil in Winkler, Sitzungsberichte, 1928.

gröberes Material transportieren. Wie schon Ampferer betont hat, müssen daher die Reliefverhältnisse zur Bildungszeit der Tertiärschotter von den heutigen recht abweichende gewesen sein.

Steigt man zwischen Alm- und Eibenkogel nordostwärts gegen den Sattel (westlich der Kuppe 1157 m) auf, so schneidet die Ablagerung nach etwa über 1 km Distanz gegen Osten hin an der Trias ab, wobei man nach den Terrainverhältnissen ein bruchförmiges Abstoßen voraussetzen möchte.

Die in der östlichen Fortsetzung hervortauchenden Triaskalke sind aber in ihren Dolinen ganz mit Geröllmaterial erfüllt. Hier vollzieht sich in völlig eindeutiger Weise der Übergang einer tertiären Schotterablagerung in ein Augensteinfeld mit seinen in die Karsthohlformen eingeschwemmten und eingesackten Geröllen. Auch eine größere Partie von Augensteinschottern, die zwischen dem Höhenrücken 1157 und seiner nordwestlichen Vorkuppe eine Mulde füllt, halte ich zweifellos für die Ausfüllung einer Karsthohlform. (Höhleingang oder Karstmulde.)

Die Untersuchungen von Geyer, Ampferer und Stiny in den Ennstaleralpen und eigene Ergänzungen haben die weite Verbreitung von Augensteinen in den Gesäusebergen ergeben. Sie entsprechen ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit nach, abgesehen von einer gewissen Verarmung (Ausmerzung der Kalkgerölle), vollkommen dem Tertiär von Hief-lauer. Ich schließe aus diesen Befunden, daß ein großer Teil der gegenwärtigen Kalkalpen des Ennsgebietes in breiter Front in einem Tertiärabschnitt unter einem mächtigen Schotterfeld begraben lag, aus welchem sich, vielleicht nur am Südsäume, einzelne Kalkkuppen erhoben haben mögen.⁴⁾

Die reichliche Beimengung von altkristallinem Geröllmaterial im Hief-lauer Tertiär und auch in den Augensteinschottern weist darauf hin, daß weiter aus dem Süden kommende Flußstränge bestanden haben müssen, welche ihr Schottermaterial quer über die heutigen Senken (Palten—Liesing-senke, Senke Johnsbachtal—Radmer) aus den Zentralalpen durch die Grauwackenzone als gewaltigen Schuttfächer über die Kalkalpen ausgebreitet hatten.

Das Alter dieser Überschotterungsphase der Kalkalpen läßt sich aus den Beziehungen des Ennstaler Tertiärs zu jenem der Mur-Mürzfurche als vormittelmiozän, aus Analogie zu den Angerbergsschichten des Oberinntals als oberstes Oligozän (aquitana) deuten.

Ich vermute, daß diese mindestens die Kalkalpen östlich der Salzach im Mitteltertiär ergreifende Niederbiegung und Überschotterung mit jenen Bewegungen gleichzeitig anzusetzen ist, welche zur Ablagerung der mächtigen Oberoligozän-Süßwassermolasse Oberbayerns und äquivalenter Schlierablagerungen, östlich davon, geführt haben. Diese Vorgänge sind eingetreten, als die großzügige tertiäre Schubtektonik bereits vollendet war, während die morphologische Ausgestaltung des Gebirges und die Ausbildung auch der höchstgelegenen, ältesten Landflächenreste erst in eine spätere Zeitphase zu setzen sind. Letztere sind unter dem Einfluß junger Nachbewegungen im Laufe des Miozäns und Pliozäns vor sich gegangen.

Literatur für das inneralpine Tertiärgebiet von Hief-lauer. (Ennstaleralpen.)

O. Ampferer: Beitrag zur Geologie von Hief-lauer. Jahrb. d. geol. Bundesanst., Wien, Bd. 77, 1927, Heft 1 und 2. — Über größere, junge Formveränderungen in den nördl. Kalkalpen. Zeitschr. für Geomorph., Berlin, Bd. I, 1926.

G. Geyer: Zur Morphologie der Gesäuseberge. Mitt. d. D. u. Ö. Alpenver., 1918.

⁴⁾ Der Südsaum der Kalkalpen, welcher durch einen ausgesprochenen Erosionssteilrand begrenzt wird, ist seither sicherlich um etliche Kilometer zurückgewittert.

J. Stiny: Kurze Mitteilungen über das Gesäusegebiet in Verhandl. d. geol. Bundesanst., Wien 1927, Nr. 1, Jahresber. S. 38 und 1922, Nr. 1, S. 24.

A. Winkler: Über Studien in den inneralpinen Tertiärablagerungen und deren Beziehungen zu den Augensteinfeldern der Nordalpen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I. 137. Bd., 3. und 4. Heft, 1928.

Topographische Karten: Österr. Spezialkartenblatt: 1:75.000, Blatt Admont—Hieflau.

c) Erläuterung der Befahrung des Hallstätter Salzbergs.

Von Erich Seidl.

I. In den letzten Jahren wurden von E. Seidl und R. Plank sämtliche Grubenaufschlüsse des Hallstätter „Salzberges“ (über 30.000 m Streckenlänge) neu aufgenommen; außerdem wurden an wichtigen Stellen des Hallstätter Störungsgebietes über Tage geologische und geographische Ergänzungen vorgenommen. (Teilgrundriß s. Abb. 1; Querschnitt s. Abb. 2.)

Die Salzfolge gliedert sich folgendermaßen: Jüngeres Steinsalz, Hauptanhydrit, grauer Salztou, Kalisalz-Horizont, älteres Steinsalz.

Das Hallstätter Salzlager hat somit den nämlichen Aufbau wie das Salzlager, das durch die übrigen Salzbergbaustätten der nördlichen Kalkalpen aufgeschlossen ist (Aussee und Ischl im Salzkammergut, Berchtesgaden und Dürnberg in den Salzburger Alpen, Hall im Karwendelgebirge). Dieselbe Salzfazies erstreckt sich also nachweislich in O—W-Richtung über ein Gebiet von 150 km.

Das Salzlager tritt an der Basis der Werfener Schichten, und zwar unterhalb der Sandsteinstufe derselben auf. Es ist also zur gleichen Zeit gebildet worden wie das permische Salzlager in Mittel- und Norddeutschland.

Auch in tektonischer Hinsicht besteht eine grundsätzlich völlige Übereinstimmung des Hallstätter Salzlagers mit den übrigen genannten „Salzbergen“ der Kalkalpen, und zwar insbesondere in folgender Hinsicht:

Die Gesamtsalzmasse ist von unten aufgepreßt. Der aufsteigende Salzstrom hat dabei Bruchstücke zunächst der Basisschichten des Deckgebirges mitgerissen und zu einem Haselgebirge verarbeitet (Querschnitt s. Abb. 2). Weiterhin sind auch Trümmer, die bei der Zerteilung des Deckgebirges im Störungsbereich abgespalten worden waren und sich von oben her den aufströmenden Salzmassen hindernd in den Weg legten, von diesen umflossen und zum Teil zu Haselgebirge verarbeitet worden.

Nach Klärung des ursprünglichen Schichtenaufbaues und des tektonischen Vorganges (zunächst Zerreißen der Deckgebirgsschichten, sodann Einpressung der Salzmassen in die Zerreißzonen) bieten sich grundsätzlich keine Schwierigkeiten mehr für die Deutung der geologischen Verhältnisse der Hallstätter Störungszone.

II. Bei der Grubenbefahrung werden insbesondere folgende geologischen Erscheinungen gezeigt:

Das aufströmende ältere Steinsalz.

Dieses umgeben von einer tektonischen Zone, die Bruchteile des Kalisalzhorizonts, des grauen Salztou und Hauptanhydrits enthält.

Jüngeres Steinsalz, als Grundmasse von Haselgebirge.

Verschiedene Arten von Haselgebirge (mit Werfener Sandstein- und Tonbrocken, Muschelkalkbrocken, Melaphyrbrocken u. a.).

Verschiedene Verformungsgefüge und petrographische Merkwürdigkeiten.

Das Eintauchen der Basisschichten des Plassenberges (das heißt große Platten von Muschelkalkschichten verschiedener Horizonte) in Werfener Schichten und in Salzmassen.

Von Salzmassen umschlossene große Deckgebirgstrümmer verschiedener Trias- und Jurahorizonte.