

ÖSTERREICHISCHE MONATSSCHRIFT FÜR DEN ÖFFENTLICHEN BAUDIENST UND DAS BERG- UND HÜTTENWESEN

AMTLICHES FACHBLATT, HERAUSGEGEBEN VON DEN BUNDESMINISTERIEN
FÜR HANDEL UND GEWERBE, INDUSTRIE UND BAUTEN, FÜR FINANZEN,
FÜR VERKEHRSWESEN, FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

Erscheint am ersten Wochentag jedes Monats. — Schriftleitung: Wien, III., Henslerstraße 3, Telephon 10800. — Verlag und Versendung: Wien, I., Seilerstätte 24 (Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei.) — Bezugsbestellungen übernehmen alle Buchhandlungen, Postämter und der Verlag. — Jahresabonnement für Österreich ab 1. Jänner 1922: K 1000.—, für die Tschecho-Slowakei: tschecho-slowakische K 50.—, für Jugoslawien: jugoslawische K 150.—, für Deutschland, Finnland und Polen: Mk. 100.— und für das übrige Ausland: Mk. 200.—. Einzelne Hefte je K 100 = Mk. 10 franko. — Erhöhung der Bezugspreise und allfällige Nachzahlung bei weiterer unvorhergesehener Steigerung der Herstellungskosten bleiben vorbehalten. — Beschwerden wegen Nichterhalt eines Heftes können nur 14 Tage nach dessen Erscheinungstag berücksichtigt werden. — Von allen in diesem Fachblatt erscheinenden Artikeln wurde das ausschließliche Urheber- und Verlagsrecht seitens der Verfasser ausdrücklich an die Schriftleitung übertragen; es ist daher ein etwaiger Nachdruck von Artikeln oder eine Vervielfältigung von Abbildungen nur mit Zustimmung der Schriftleitung zulässig. Die Herausgabe von Sonderdrucken unterliegt einer besonderen Vereinbarung.

3. Jahrgang

Wien, am 1. Juli 1922

Heft 7

INHALT. Amtliche Mitteilungen S. 129. — Mitteilungen aus den Gebieten des Bauwesens und des Berg- und Hüttenwesens: Über den Bau der Unterinntaler Tertiärmulde. Mit einer geologischen Karte 1:40.000 (Taf. 14.) Von Otto Ampferer S. 130. — Beitrag zur Frage der Donauwasserkraftnutzung. Hierzu Tafel 15 und 16 S. 133. — Über den Einfluß der Kälte auf die Salzsolen sowie ihre Zuhilfenahme zur Solereinigung. Von Ing. Ludwig Janiss, Bergirat in Ehensee S. 134. — Das „Leobner Schachtlotgerät für Lotpunktaufstellung“. Von Prof. Dr. Franz Aubell, Leoben. Hierzu Tafel 17 S. 135. — Kirchen aus Kärnten im Wandel der Zeiten. Von Paul Grüber (Schluß) S. 137. — Mitteilungen des hydrographischen Zenträlbüreaus S. 141. — Kohlenproduktion im April 1922 S. 143. — Kleinere Mitteilungen S. 144. — Rundschau technischer Zeitschriften: Hydrologie S. 145. — Wohn- und Siedlungswesen S. 146. — Ankündigung und Beurteilung technischer Werke S. 147.

Amtliche Mitteilungen.

Ernennungen, Auszeichnungen und Dienstesveränderungen.

Bundesministerium für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten.

Der Bundespräsident hat am 19. Mai d. J. dem Bergdirektor der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft Ing. Ludwig Sterba in Fohnsdorf den Titel eines Oberbergirates und dem Werksdirektor d. R. Viktor Dulnig in Krieglach den Titel eines Bergirates, beiden mit Nachsicht der Taxe, verliehen.

Der Bundesminister für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten hat den Architekten Gustav Flesch-Brunningen als wirklichen Lehrer in der Besoldungsgruppe 4 an der Fachschule für Holz- und Steinbearbeitung in Hallein angestellt.

Der Bundesminister für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten hat gemäß den §§ 4 und 6 der für das Technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien als bundesstaatliche Anstalt erlassenen Satzungen nachstehende Persönlichkeiten zu Vizepräsidenten, bzw. Mitgliedern des Kuratoriums dieser Anstalt ernannt:

a) zu Mitgliedern des Kuratoriums und Vizepräsidenten:

Dr. Siegmund Brosche, Sektionschef a. D., Dr. Ing. Wilhelm Exner, Präsidenten des technischen Versuchsamtes, Sektionschef, Jakob Reumann, Bürgermeister der Stadt Wien;

b) zu Mitgliedern des Kuratoriums:

Ing. Paul Bretschneider, Direktor der Fiatwerke, stellvertretenden Vorsitzenden des Vollzugsausschusses des österreichischen Normenausschusses, Dr. Franz Dafert, Sektionschef, Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien, Ing. Paul Dittes, Sektionschef im Bundesministerium für Verkehrswesen, Präsidenten des elektrotechnischen Vereines in Wien, Ing. Bruno Enderes, Sektionschef im Bundesministerium für Verkehrswesen, Ing. Max Fiebiger, Stadtbaudirektor, Dr. Ing. Heinrich Goldemann, Stadtbaudirektor a. D., Georg Günther, Generaldirektor, Dr. Franz Heinz, Sektionschef, Vorstand der Abteilung „Volksbildung“ im Bundesministerium für Inneres und Unterricht (Unterrichtsamt), Konrad Hoheisel, Sektionschef und Generaldirektor für das Postwesen,

Ing. Emil Homann-Herimberg, Präsidenten des Ingenieur- und Architektenvereines in Wien, Dr. Leopold Joas, Sektionschef im Bundesministerium für Finanzen, Ing. Eugen Karel, Direktor der städtischen Elektrizitätswerke in Wien, Ernst Krause, Handelskammerat, Präsidenten des Niederösterreichischen Gewerbevereines in Wien, Ing. Franz Menzel, Direktor der städtischen Gaswerke in Wien, Dr. Ing. Oskar von Miller, Geheimen Baurat in München, Hugo Noot, Großindustriellen, Emil Panosch, Gemeinderat, Ing. Rudolf Reich, Sektionschef im Bundesministerium für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten, Ing. Hans Sääf, Direktor der Österreichischen Brown-Boveri-Werke A. G. in Wien, Ing. Karl Schlenk, Hofrat i. R., Johann Schorsch, Gemeinderat, Franz Siegel, Gemeinderat, Ing. Ludwig Spängler, Direktor der städtischen Straßenbahnen in Wien, Ing. Anton Stachel, Sektionschef und Vorstand der Sektion VII des Bundesministeriums für Verkehrswesen, Dr. Otto Steindl, Sektionschef im Bundesministerium für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten, Leopold Thaller, Gemeinderat, Ing. Hans Zerdik, Staatssekretär a. D.

Bundesministerium für soziale Verwaltung.

Der Bundespräsident hat am 3. Mai d. J. dem Gewerbeinspektor Baurate Dr. Karl Schimbs anlässlich seiner Versetzung in den dauernden Ruhestand taxfrei den Titel eines Oberbaurates verliehen.

Außerhalb des Bundesdienstes.

Der Bundespräsident hat am 27. April d. J. dem Architekten Baurate Ing. Alfred Keller in Wien den Titel eines Oberbaurates und am 12. Mai d. J. dem Mitgliede des n. ö. Landeskulturates Ing. Karl Jukel, Präsidenten des niederösterreichischen Landtages, Wirtschaftsbesitzer in Schönau an der Triesting, den Titel eines Ökonomierates, beiden mit Nachsicht der Taxen, verliehen.

Dem Ing. Karl Metzger wurde die Befugnis eines beh. aut. Bergbauingenieurs mit dem Wohnsitz in Sattendorf am Ossiacher See und dem Ing. Viktor Ludwig die Befugnis eines Zivilingenieurs für das Bauwesen mit dem Wohnsitz in Wien erteilt.

Gesetze und Verordnungen.

Arbeitslosenversicherung.

Verordnung des Bundesministeriums für soziale Verwaltung vom 30. Mai 1922, B. G. Bl. Nr. 312, betreffend die Auflassung der industriellen Bezirkskommission Leoben. (XIV. Durchführungsverordnung zum Arbeitslosenversicherungsgesetz.)

Einrichtung des bergbehördlichen Dienstes im Burgenlande.

Verordnung der Bundesregierung vom 7. Juni 1922, B. G. Bl. Nr. 344.

Krankenversicherung der Arbeiter.

Bundesgesetz vom 9. Juni 1922, B. G. Bl. Nr. 345. (XIII. Novelle zum Krankenversicherungsgesetz.)

Mitteilungen aus den Gebieten des Bauwesens und des Berg- und Hüttenwesens.

Über den Bau der Unterinntaler Tertiärmulde.

Von Otto Ampferer.

Mit einer geologischen Karte 1 : 40.000. (Taf. 14.)

Das Gebiet des Unterinntales enthält im Bereiche der beiliegenden Karte (Taf. 14) in den Tertiärschichten an nutzbaren Lagerstätten solche von Kohle, von Bitum- und Zementmergeln.

Die Kohlen werden schon seit langer Zeit, die Zementmergel seit Jahrzehnten abgebaut, während die Benutzung der Bitummergel gerade in ihrem Beginne steht.

Rechnet man nun noch dazu, daß im Kartenbereich auch die Gosauschichten Lagerstätten von Kohle und Bitumen, allerdings nur von sehr bescheidener Quantität, enthalten, so wird man einen kurzen Bericht über die Ergebnisse der geologischen Neuaufnahme dieses Gebietes im Rahmen dieser Zeitschrift für gerechtfertigt halten.

In Dankbarkeit führe ich gleichwohl an, daß die Drucklegung dieser Karte durch das freundliche Interesse und die tätige Unterstützung von Herrn Sektionschef O. Rotky, Herren Oberbergrat A. Rochelt und F. Kieslinger sowie Herrn Direktor F. Ortner ermöglicht worden ist.

Sie erscheint gleichzeitig und in gleicher Ausstattung im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, dort in Verbindung mit einer ausführlicheren geologischen Arbeit über das Unterinntaler Tertiär.

Um Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich bezüglich der geologischen Detailangaben und Profile auf diese Arbeit, während hier vor allem die für den Bergbau wichtigeren Beobachtungen und Folgerungen zu Wort kommen sollen.

Die Unterlage des Tertiärs besteht im Unterinntal, soweit wir sie kennen, größtenteils aus Gesteinen der Trias. Nur im Bereiche der Eiberger Bucht bilden viel jüngere Gesteine (Sandsteine und Mergel der Gosauschichten) ihren Untergrund.

Von den Triasgesteinen kommt das älteste, der Buntsandstein, nur südlich von Häring auf eine kurze Strecke mit dem Tertiär unmittelbar in Berührung. In weit ausgedehnterem Maße stößt das Tertiär mit Wettersteinkalk und -dolomit sowie mit Hauptdolomit zusammen.

Diese Gesteinsmassen des Untergrundes waren bei der Auflagerung des Tertiärs nicht mehr in ungestörter Lagerung, sondern hätten bereits Gebirgsbildung und tiefe Erosion erlitten.

Für die Herauslesung dieser vortertiären Geschichte gewähren uns die Gosauablagerungen, welche besonderes im Brandenbergtal und Thierseetal noch in manchen Resten erhalten geblieben sind, die wichtigsten Anhalte.

Wir erkennen hier, daß der Ablagerung der Gosauschichten bereits eine bedeutende Faltung vorausgegangen sein muß, welche immerhin Faltenwellen von mehreren Kilometern Ausschlag erzeugt hatte. Die Sättel dieser Falten waren zur Gosauzeit bereits bis auf ihre Triaskerne abgetragen, so daß sich die transgredierenden Breccien und Konglomerate derselben schon auf den Wettersteinkalk legen konnten. Es fand dies aber nicht etwa in schmalen Klammern, sondern in sehr breiten und weiten Kerben statt, so daß man nicht nur von einer vorgosauischen Gebirgsbildung, sondern auch von einer vorgosauischen Abtragung dieses Gebirges sprechen kann.

Diese rein aus der Tektonik abgelesenen Befunde erhalten eine wertvolle Bestätigung in der typischen Ausbildung der Gosauschichten selbst. Diese beginnen meistens mit ganz lokal gefärbten Grundbreccien, die vielfach, obwohl aus grauen Kalk- und Dolomittrümmern gebildet, mit auffallend rotem Zement verbunden sind. Außerdem stellen sich aber bereits in den höheren Konglomerat- und Sandsteinlagen massenhaft blank polierte exotische Geschiebe (bunte Porphyre, Felsitfelse, Quarzite, Serpentin...) ein, über deren Herkunft auch heute noch keine sichere Einsicht besteht. Jedenfalls ist aber sowohl die Einschweimmung der roten Verwitterungsprodukte als auch die solcher Ferrgeschiebe nicht mit einer Einlagerung in Klammern oder Fjorden vereinbar, wohl aber mit einer Transgression über ein tiefabgetragenes Gebirge, das sowohl die Bildung von Roterden wie die Zufuhr von Ferngeschieben ermöglichen konnte. Über den Konglomeraten stellen sich Sandsteine und Mergel ein.

Sie sind weithin mit schwächtigen Pechkohlenflözchen und pflanzenführenden Bitummergeln verbunden. Das reichhaltigste Profil ist hier bei der Zöttbachalpe im hinteren Brandenbergtal erschlossen (siehe Profil 1 und 2, Seite 151—152, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1921). Ähnliche wenn auch viel ärmere Profile finden wir in der vorderen Brandenberger Klamm, am Kreuth Mhd, bei der Heubrand-, Krumbach-, Nachbergalpe sowie an der Nordseite des Pendling.

Die Kohle ist trotz guter Qualität nirgends so konzentriert, daß sich ein Abbau lohnen würde. Die Bitummergel aber sind trotz großer Horizontalstreckung für eine technische Nutzung nach meinen Erfahrungen viel zu wenig hältig.

Einen interessanten Begleiter dieser Kohlen- und Bitumzone bildet ein eigentümlich grüner, locker gebundener Sandstein, der sich bei der Untersuchung reich an kleinen Magnetitkörnern herausgestellt hat.

Westlich von der Zöttbachalpe tritt neben grünem auch braunroter Sandstein auf. Hier sind diesen Sandsteinen massenhaft kleine, flache, glänzend polierte Serpentine eingeschoben.

Die Ost-Westausdehnung dieser Kohle-, Bitum-, Magnetitsandablagerungen beträgt noch heute über 17 km.

In der nach Schlossers Fossilbestimmungen obersenen Gosau von Eiberg sind keine solchen Ablagerungen bekannt geworden. Dafür ist hier über Breccien, Konglomeraten und Sandsteinen eine mächtige Zementmergelschicht zum Absatz gekommen.

Zwischen den obersenen Gosauablagerungen und den untersten obereozänen Tertiärablagerungen ist im Unterinntal eine beträchtliche Schichtenlücke vorhanden. Da aber die tertiären Nummulitenbreccien südlich von Schwoich bereits über steilgestellte, obersene Zementmergel transgredieren, so scheint in diese Lücke wohl Abtragung und Faltung hineinzugehören.

Die tertiären Ablagerungen des Unterinntals fallen nach den neuesten Bestimmungen von M. Schlosser, der sich seit langer Zeit wohl am eingehendsten mit der Paläontologie und Stratigraphie dieser Schichten beschäftigt hat, ins Priabonien (Ober-Eozän), Lattorien (Unteroligozän) und Aquitanien (Oberoligozän). Die Ablagerungen beginnen südlich von Häring mit Grundbreccien, von denen die unterste, wenige Meter starke Lage ganz aus Brocken von Buntsandstein besteht. Gleich darüber herrschen fast ausschließlich Kalke und Dolomite der Trias. Seltener sind Stücke von roten und grünen Hornsteinen, Mergeln . . .

Exotische Gerölle fehlen vollständig.

Über den Grundbreccien folgen graue Mergel, die im Schuhreißergraben (südlich von Häring) Einschaltungen von schwach bituminösen, dunkleren Mergeln zeigen, die jedoch seitlich rasch auskeilen. Darüber stellt sich das Kohlenflöz und die damit engstens verbundenen Bitummergel ein. Damit sind die Ablagerungen des Priabonien erschöpft, die hauptsächlich in Sumpf- und Seelandschaften entstanden.

Nunmehr folgt die marine Serie der Zementmergel. An ihrer Basis treten ziemlich unregelmäßig bald feinere, bald gröbere, lokal gefärbte Breccien auf, die an vielen Stellen neben Muschelschalen, Nulliporen und kleine Nummuliten enthalten. Diese Breccien zeigen den Einbruch und die Ausbreitung des Meeres über Sumpf- und Seelandschaften. Sie greifen offenbar auch beträchtlich darüber hinaus. Wir finden die Nummulitenbreccien daher auf größere Erstreckungen unmittelbar dem Grundgebirge aufgelagert, so z. B. an der Westecke des Kufsteiner Waldes, südlich von Schwoich und auf den Höhen bei der Wildschwentalpe. Es ist nicht sicher, ob hier Kohle- und Bitummergel nie abgelagert oder bei dieser Transgression zerstört worden sind.

Während die Kohlen samt den Bitummergeln und den nur lokal entwickelten Grundbreccien eine bescheidene Mächtigkeit aufweisen, dürften die Zementmergel wenigstens eine solche von 1000 m erreichen.

Derzeit werden nur einige schmale, besonders günstige Liegendzonen dieser gewaltigen Schichtfolge abgebaut, weil diese für die Zement-

industrie eine sehr geeignete Zusammensetzung enthalten. Darunter befindet sich auch der sogenannte Naturportland, welcher der Unterinntaler Zementindustrie Weltruf verschafft hat.

Während diese untersten Zonen Karbonatgehalte von 73 bis 76 % zeigen, nimmt gegen oben der Karbonatgehalt ab und der Tongehalt zu.

Immerhin stellt sich diese rein marine Schichtmasse als eine sehr große Anhäufung von Feinstschlamm dar, die erst in den obersten Teilen Trübungen durch Glimmerstreu und Sandlagen erfahren hat. Der Feinheit des Materials entspricht auch die Regelmäßigkeit der Schichtung.

Es ist nun eine Eigenheit des Unterinntaler Tertiärs, daß diese reiche untere Tertiärfolge nahezu gänzlich auf der Südseite des Inns aufgeschlossen erscheint, während die obere Tertiärfolge, wenigstens oberhalb von Kufstein, nur auf seiner Nordseite zutage tritt.

Deshalb ist auch hier nirgends ein geschlossenes Profil durch das ganze Tertiär zu bekommen. Indessengelingt es aber durch Kombination diese Lücke so ziemlich zu schließen. Wir haben nämlich bei Kirchbichl durch den Erbstollen ein geschlossenes Profil von der Innenebene bis zur Basis der Tertiärschichte.

Gehen wir nun im Streichen vom Mundloch des Erbstollens (bei Station Kirchbichl) gegen Südwest zu um $3\frac{1}{4}$ km inauf, so treffen wir die schönen Tertiäraufschlüsse am Innufer nördlich von Wörgl. Hier haben wir wieder die nämlichen Mergel mit Sandsteinlagen vor uns, die auch am Mundloch des Erbstollens sowie am Ausgang des Glaurachgrabens anstehen.

Auf den mit kleinen weißlichen Glimmerstückchen bestreuten Schichtflächen tritt auch feine kohlige Pflanzenstreu hervor. Während wir aber am Ausgang vom Erbstollen und Glaurachgraben nur ein Flacherwerden des Einfallens der Mergel gegen Nordwest feststellen können, begegnet uns hier eine lebhaftere, kleinwellige Faltung, welche wohl den Kern der Tertiärmulde anzeigt.

Die Tertiärschichten, welche am Innufer bei Wörgl austreichen, gehören nun schon zu jenem großen Schichtkomplex, für den Schlosser den Namen „Angerbergsschichten“ eingeführt hat. Wir können dieselben am Nordufer des Inn von Angath über Breitenbach bis gegen Achenrain hinauf verfolgen.

Führen wir diese Begehung aus (nur möglich im Spätherbst bei Niederwasser), so nehmen wir zunächst eine lebhaftere Auf- und Abbiegung derselben Schichtgruppe wahr. Später setzt aber ein fortgesetztes Untertauchen der Schichten gegen Nordwesten hin ein, so daß man zu immer jüngeren Schichten gelangt. Dabei vergrößern sich die Mergel zu Sandsteinen, diese zu Konglomeraten, doch nicht etwa allmählich, sondern mit Wechsellagerungen und Rückschlägen. Dabei weisen die Mergel- und Sandsteinbänke des Unterangerbergs prächtig erhaltene Wellenspuren und Fließformen auf, welche unzweideutig die Seichtheit ihres Bildungswassers beweisen.

Sehr auffallend sind daneben die häufigen Einschaltungen von gefalteten Mergel- und Sandsteinfetzen in ganz ruhig gelagerte Schichtfolgen. Wir haben es aber nicht etwa mit Zeichen einer späteren Durchbewegung zu tun, sondern mit ursprünglicher Einsedimentierung von gefalteten Schichtballen. Die Zusammenrollung dieser Schichtfetzen ist offenbar auf Gleitungen und Verrollungen zurückzuführen, die bei kleinen Hebungen vom nahen Ufer her eingeleitet wurden. Trotz dieser Anzeichen unruhiger Sedimentation fehlen Schrägschichtungen oder sind sehr selten.

Die Angerbergserie unterscheidet sich aber nicht nur durch Ufernähe und Unruheigkeit der Ablagerungen, sondern auch durch eine viel buntere Zusammensetzung der Konglomerate von den tieferen Tertiärschichten. Während diese streng lokale Abhängigkeiten zeigen und nur Gesteinsmaterial der angrenzenden Kalkalpen zum Aufbau verwendet haben, beteiligte sich an den Angerbergsschichten auch noch die Grauwackenzone als Schuttlieferantin.

Den Beginn dieser Zuflüsse deutet wohl schon die Glimmerstreu in den obersten Zementmergeln an, dann folgen Sandsteine mit Quarzkörnern, Glimmer- und Phyllitstückchen, endlich die Konglomerate mit einer bunten Musterkarte von Grauwackengesteinen. Von den Innenschottern unterscheiden sich diese Konglomerate durch das Vorherrschen von unterer Trias und Grauwacken, während die für die ersteren

so charakteristischen, zahlreichen Amphibolitarten, Eklogite, Garbenschiefer, Serpentine und das bunte Heer von Graniten und Gneisen fehlen oder ganz zurücktreten. Auch sind die tertiären Gerölle gleichmäßiger in der Größe, und gehen ihnen die großen Blöcke der Innenschotter ab.

Nicht selten enthalten die Angerbergsschichten kleine Schmitzen und Scherben von Pechkohle, hervorgegangen aus eingeschwemmten Holzstücken. Diese Kohlenschmitze sind die Veranlassung für manchen vergeblichen Schurfbau gewesen. Die Mächtigkeit der Angerbergsschichten dürfte auch 1 km wohl erreichen.

In den Liegendkonglomeraten des Nordflügels wurde beim Berglsteinersee ein kopfgroßes Gerölle von Nummulitenkalk gefunden. Es ist das ein Beweis, daß zur Bildungszeit der Angerbergsschichten die unteren Tertiärschichten teilweise gehoben waren und bereits aus ihrem Leib Gerölle liefern konnten.

In den mittleren Teilen der heutigen Tertiärbucht findet nach den bisherigen Erfahrungen wohl ein ziemlich allgemacher Übergang von den Zementmergeln zu den Angerbergsschichten statt. Dies schließt jedoch nicht aus, daß an den Rändern eine Transgression stattgefunden hat.

Das heißt mit anderen Worten, in den mittleren tieferen Teilen der Bucht hielt die Wasserbedeckung an, während in den randlichen dieselben Hebungen und Senkungen bereits Trockenlegungen und Überflutungen bewirkten.

In unserem Falle hätten wir anzunehmen, daß zur Zeit der Nummulitenbreccien die Meeresausdehnung am größten war und zur Zeit der Angerbergsschichten eine Einschränkung vorlag, welche die Nummulitenbreccien streckenweise der Erosion preisgab. Die Ablagerungen der Angerbergsschichten zeigen aber nicht nur Seichtheit des Wassers, sondern endliches Überwiegen von Flußaufschüttungen an.

Wir haben es also mit einem Delta zu tun. Damit erscheint der Zyklus des Unterinntaler Tertiärs geschlossen. Er beginnt mit Sumpfund Seebildungen, vertieft sich zum Meer und findet mit einem Flußdelta sein Ende.

Zwei Transgressionen sind dazwischen geschaltet, beide offenbar mit beträchtlichen Niveauveränderungen verbunden. Die nächst jüngeren Ablagerungen über den Angerbergsschichten gehören schon dem Eiszeitalter an oder gehen demselben doch unmittelbar voraus. Es sind fest konglomerierte Innenschotter, welche heute als hochgelegene Terrassenreste sich an der Nordseite von Pendlingzug und Kaisergebirge erhalten haben. Sie haben eine andere Geröllführung und liegen an der Nordseite des Kaisergebirges selbst ungefoldet auf kräftig gefalteten Angerbergsschichten. Nach dieser kurzen Schilderung des Schichtinhaltes des Tertiärs können wir nun zu jener seiner Tektonik übergehen.

Hier hat die Neuaufnahme das alte Bild eines einfachen Muldenzuges wesentlich verändert. Die Tektonik vollzieht sich mit den Hilfsmitteln von Faltungen, Verwerfungen und Überschiebungen. Ein Teil dieser Bewegungen ist schon während der Ablagerung des Tertiärs im Oligozän, der andere viel größere nach Schluß der Angerbergsschichten, also wahrscheinlich erst im Miozän zur Auswirkung gekommen.

Die Faltung hat einen ziemlich einfachen Muldentrog geschaffen, der bei Rattenberg etwas über 2 km breit ist und sich gegen Osten zu bedeutend erweitert (bei Häring zirka $6\frac{1}{2}$ km).

Die Tertiärschichten fallen von beiden Seiten ziemlich steil gegen den Muldenboden zu ein. Während aber von der Südseite, soweit man sieht, Grundgebirge und Tertiär ziemlich gleich steil einschließen, ist an der Nordseite das Einfallen des Grundgebirges wesentlich steiler als jenes des Tertiärs.

Das Westende der Tertiärmulde bei Rattenberg ist weder durch eine Grundgebirgsschwelle noch durch ein Herausheben des Muldenkernes begründet. Es senken sich im Gegenteil die Tertiärkonglomerate gegen Westen hin in die Tiefe. Gegen Osten zu taucht unsere Mulde unter das Kaisergebirge ein, das sich als eine darüber geschobene Decke herausgestellt hat, und kommt erst im Kössener Becken wieder voll zum Vorschein, um dann bei Reit im Winkel durch Heraushebung des Grundgebirges zu enden. So hat die Tertiärmulde eine Längs-erstreckung von zirka 54 km und gehört damit zu den großen Bauelementen der Nordalpen. Diese einfache Großform weist nun aber

eine Reihe von Komplikationen auf, mit denen wir uns genauer zu beschäftigen haben. Da ist zunächst das Netzwerk der Längs- und Querstörungen. Die Längsstörungen streichen ungefähr mit der Muldenachse, die hier von Südwesten gegen Nordosten verläuft. Die Querstörungen streichen mehr minder dazu senkrecht, also von Südosten gegen Nordwesten.

Es sind in den meisten Fällen nicht allein vertikale, sondern auch schräge oder horizontale Bewegungen an diesen Störungsflächen erfolgt. Allenthalben haben sich die Querstörungen als die jüngeren erwiesen. Die Längsstörungen begleiten die Muldenränder im Norden und Süden.

An der Nordseite sind an solchen Längsstörungen noch Streifen von Häringerschichten (Kohle und Bitummerge) einerseits am Oberangerberg bei Schindla, andererseits am Unterangerberg bei Niederbreitenbach erhalten geblieben. An beiden Stellen ist der Bergbau ohne Erfolg den arg verquetschten Kohlenspurten nachgegangen. Es sind aber auch die Bitummerge durch die Einquetschung zwischen Triasdolomit für eine Gewinnung zu arg verdrückt und meist auch von zu geringem Ölgehalt, als daß sich dieselbe lohnen könnte.

Sonst sind diese Reste von Häringerschichten deshalb interessant, weil sie die weite Horizontalausdehnung derselben beweisen und zeigen, daß diese Längsstörungen und Einklemmungen schon vor der Transgression der Angerbergsschichten entstanden sind. Die Störungsflächen stehen hier annähernd seiger. Südlich von Häring wird durch eine Längsverwerfung eine Wiederholung der Schichtfolge herbeigeführt. Im Bergbau wurde diese und damit parallele kleinere Flächen mit zirka 50° Südfallen verzeichnet. Nach den Tagaufschlüssen zu beiden Seiten des Längerertales scheint mir diese Fläche steiler zu verlaufen. Wahrscheinlich waren auch hier ursprünglich seigere Verwerfungen, die bei der Muldenbiegung dann entsprechend umgelegt worden sind.

Deutlicher als die älteren Längsstörungen prägen sich im Kartenbild die Querstörer aus. Sie springen sowohl am südlichen als am nördlichen Grundgebirgsrahmen des Tertiärs dem Beschauer in die Augen. Jene am südlichen Rahmen haben wenigstens teilweise ganz beträchtliche Verschiebungen zustande gebracht. Etwa 5 km östlich von Rattenberg treffen wir hier einen Querstörer, welcher einen Streifen von Buntsandstein und Schwazerdolomit durch die Triasdolomite bis ins Inntal vorstößt.

Noch ausgiebiger ist der nächste Vorstoß. Er findet gleich östlich von Wörgl statt und schiebt den Wettersteinkalk des Grattenbergl um zirka 1½ km vorwärts vor.

Noch größer ist endlich der Vorstoß des Bölfen, der bei Häring gegenüber dem Triasstreifen des Paisselberges um etwa 2 km vorgerückt erscheint.

Dieser Vorschub ist für das Detail des Häring Kohlenbergbaues von entscheidender Bedeutung. Durch denselben wurde einerseits die Ostgrenze des Kohlenfeldes geschaffen und andererseits die starke seitliche Zusammenpressung desselben hervorgerufen. Die westliche Begrenzung des Kohlenfeldes wird ebenfalls durch eine, wenn auch viel bescheidenere Querstörung gebildet.

So senkt sich das Kohlenfeld von Häring als ein etwa ⅓ km breiter Streifen mit mittlerem Einfallen zwischen zwei Querstörern in die Tiefe.

Von diesen muß aber jener der großen Bölfenmasse nicht parallel mit dem anderen, sondern schräg dazu erfolgt sein, weil sonst die starke Querfaltung der Häringerschichten nicht erklärbar wäre. Bei dieser Querfaltung hat das Kohlenflöz eine wohl erkennbare Schoppung an der Bugstelle erfahren, während dies bei den Bitummergein nicht mehr der Fall ist.

Wenn diese Auslegung der Tektonik von Häring stimmt, so würde der Tertiärstreifen der sogenannten „Fleckmulde“ wohl die Fortsetzung der Längsstörung im Längerertal vorstellen, während die Fortsetzung des tieferen Kohlenfeldes erst an der Nordseite des Untersteins zu suchen wäre. Hier ist nun auch durch die Bohrung von Habring die Zone der Bitummerge nachgewiesen, während die Kohle in ihrem Liegenden fehlt.

Es wäre dies ähnlich mit den Aufschlüssen zu beiden Seiten des Weißachdurchbruches, wo auch noch ziemlich gut entwickelte

Bitummerge, von Kohle jedoch nur Spuren zu finden sind. Das Problem des Bölfens ist aber mit diesen Angaben nicht erschöpft.

Die Aufnahmen des vergangenen Spätherbstes haben gezeigt, daß die große Wettersteinkalkmasse des Bölfen gar nicht bis in die Tiefe des Weißachdurchbruches hinabreicht. Sie endet hier noch etwa 400 m über der Weißach an einer Schubfläche. Jenseits der Weißach aber setzt der Wettersteinkalk des Achleitenberges ebenfalls wieder in derselben Höhe mit einer Schubfläche ein.

In der Tiefe der Weißachschlucht finden wir also keinen Wettersteinkalk, wohl aber dunkle, dolomitische Gutensteinerkalke, Virglorkalke und zertrümmerten Wettersteindolomit.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß der große Bölfenklotz und der kleinere Achleitenberg überhaupt Schubschollen sind, die noch zur „Kaisergebirgsdecke“ gehören. Darüber können erst weitere Untersuchungen Klarheit bringen.

Das Kohlenfeld von Häring fügt sich aber nicht als glatter Südschenkel in die breitsohlige Großmulde des Unterinntales ein, sondern bildet für sich noch eine kleine Seitenmulde. Das geht vor allem aus den schönen Aufschlüssen des Erbstollens hervor, die zirka 1600 m innerhalb des Mundloches einen deutlichen Sattel in den Zementmergeln enthüllen.

Hinter diesem Sattel folgt dann eine Zertrümmerungszone und erst dann der aufsteigende Südschenkel, in dem derzeit der Kohlen- und Zementbergbau umgeht.

Nachdem durch Bohrungen festgestellt ist, daß das Kohlenfeld weder westwärts noch ostwärts eine bauwürdige Fortsetzung besitzt, bleibt nur noch in der Richtung gegen Nordwesten hin, welche auch der Längsachse des Vorkommens entspricht, eine Aussicht offen.

Bis in die Tiefe der Häring Mulde dürfte man in dieser Richtung wohl der Fortsetzung sicher sein. Ob sich aber nördlich des eben erwähnten Sattels noch bauwürdige Kohle findet, ist derzeit unbestimmt.

Dabei dürfte die Basis des Tertiärs bei Kirchbichl erst mehr als 1000 m unter dem Inn-Niveau zu erwarten sein.

Auf dem Tertiär des Unterinntals liegen nur eine Reihe von älteren Gesteinsmassen, die bisher als auftauchende Grundgebirgsrücken oder als Bergsturzmassen gedeutet worden sind. Die Neuaufnahme hat indessen wahrscheinlicher gemacht, daß es sich hier um Reste von Überschiebungsmassen handelt, die auf den Tertiärschichten liegen und zu der mächtigen Schubmasse des Kaisergebirges gehören, welche selbst ein großes Stück weit über unsere Mulde hereingeschoben liegt.

Die Erklärung dieser Verhältnisse war erst durch die Ausdehnung der Neuaufnahme über das Kaisergebirge hinaus ermöglicht worden, ein Fall, der wieder einmal deutlich macht, wie notwendig auch zur Lösung von lokalen geologischen Fragen die regionale Arbeit bleibt.

Die Deckschollen, welche heute noch auf dem Unterinntaler Tertiär liegen, sind von Westen gegen Osten zu die große ganz zertrümmerte Dolomitmasse des Kochelwaldes, eine Gruppe von Wettersteinkalk und Dolomit schollen bei Maria Stein, eine kleine abgebaute Scholle von Nummulitenbreccie mit Spuren von unterer Trias im Glaurachgraben, eine Gruppe von Schollen von unterer Trias, Wettersteinkalk und Dolomit nördlich von Häring und endlich das Kaisergebirge samt dem Eiberger Becken. Möglicherweise gehören auch noch Bölfen und Achleitenberg dazu.

Es würde mich hier zu weit führen, alle diese Schollen und das Kaisergebirge näher zu besprechen. Ich verweise deshalb auf meine Arbeiten in den Jahrbüchern der Geologischen Bundesanstalt 1921—1922.

Der Einschub der Kaisergebirgsdecke kann nicht unmittelbar nach Vollendung der Angerbergserie erfolgt sein. Dies ergibt sich daraus, daß die Deckschollen auf verschieden alten Gliedern des Tertiärs liegen, die einen auf den Angerbergsschichten, die anderen noch auf den Zementmergeln. Es muß also diesem Einschub noch eine ziemlich beträchtliche Erosion vorausgegangen sein, da man das Fehlen der jüngeren Tertiärschichten hier nicht durch Abschürfung erklären kann.

Die Kaisergebirgsdecke kann aber nicht weit von der Unterinntaler Tertiärbucht entfernt gewesen sein, da ja die Nummulitenbreccien über ihr Westende transgredieren und bei Dux ein schmaler Streifen von Häringsschichten in ihren Hauptdolomit eingeklemmt erscheint.

Die Deckschollen, welche also auf dem Unterinntaler Tertiär liegen, stellen eine Verbindung zwischen der Inntaldecke im Westen und der Kaisergebirgsdecke im Osten her.

Betrachten wir nun zum Schluß noch das Bewegungsbild der Unterinntaler Tertiärmulde in größerem Umfange, so sehen wir, wie dieselbe von Rattenberg bis über Kufstein hinaus ein schräges Streichen einhält, von dort aber bis zu ihrem Ende bei Reit im Winkel in Ostweststreichen verhartet.

Verfolgen wir die Rahmen des Tertiärs im Norden und Süden, so machen wir dieselbe Beobachtung. Es streichen ostwestliche Falten heran, schwenken mit der Mulde schräg ab und ziehen dann wieder ostwestlich weiter.

Auch bei den Schubdecken liegt dieselbe Form der inneren Anordnung vor.

Sowohl die Inntal- wie die Kaisergebirgsdecke erweisen sich als ostwestlich geregelte Faltungsstücke. Besonders schön erkennt man dies am Kaisergebirge, das z. B. in der tertiären Klemmulde von Dux noch strenge Ostwestlichkeit zur Schau trägt.

Zwischen Inntal- und Kaisergebirgsdecke ist der Zusammenhalt zerrissen und nur eine Kette von Deckschollen weist auf die Verbindung dieser weit getrennten Massen hin.

Auch die Zerreißung fällt wieder mit der Schrägstellung der Tertiärmulde zusammen. So vereinigen sich eine Menge von tektonischen Linien, welche die Einschaltung einer jüngeren Schrägstruktur in einen älteren Ostwestbau anschaulich machen.

Wir haben auch hier wieder ein schönes Beispiel jener von B. Sander im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1921 beschriebenen Kreuzung von Strukturen vor uns, die für weite Gebiete der Ostalpen charakteristisch zu sein scheint.

Beitrag zur Frage der Donauwasserkraftnutzung.

Von Baudirektor Ing. Ludwig Brandl.

(Hiezu Tafel 15 und 16.)

Unter obigem Schlagwort erschien im Heft Nr. 4 des Jahrganges 1921 der „Österr. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst und das Berg- und Hüttenwesen“ eine Veröffentlichung, welche die Absicht verfolgte, zur Klärung der Frage beizutragen, inwieweit die Entnahme einer Betriebswassermenge für die Kraftnutzung aus dem Donauströme zulässig erscheint, ohne eine schädliche Entwicklung des Stromgrundes befürchten zu müssen und die Interessen der Schifffahrt in der Entnahmestrecke zu beeinflussen.

Diese Publikation wurde damals, um sie einerseits möglichst rasch zur Veröffentlichung zu bringen und andererseits nicht allzu umfangreich zu gestalten, tunlichst kurz gehalten und wurden die Detailangaben nur auf das unbedingt Notwendigste beschränkt. Hiefür war schließlich nicht zuletzt auch der Umstand maßgebend, daß bei derartigen Studien unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen eine Reihe von Detailuntersuchungen notwendig ist, welche zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch nicht abgeschlossen waren.

Aus verschiedenen Anfragen hat sich nun ergeben, daß die Unterlassung der Veröffentlichung von Detailuntersuchungen Veranlassung zu mißverständlichen Auffassungen geben kann. Diese Möglichkeit macht es notwendig, zu der eingangs erwähnten Publikation einen kurzen Nachtrag zu bringen, welcher Nachtrag die wichtigsten Ergebnisse der seither abgeschlossenen, für die Bewertung einer Donauwasserkraftnutzung entscheidenden Detailuntersuchungen umfassen soll.

Das Hauptgewicht bei diesen Untersuchungen wurde darauf gelegt, festzustellen, inwieweit ein Donaukraftwerk, das seine Betriebswassermenge mit einer freien Ableitung aus dem Strome nimmt, mit einem eventuellen Stillstand des Betriebes rechnen muß. In dieser Hinsicht ergibt sich nun, daß ein solcher Stillstand, abgesehen von Hochwasser- oder Eisgangskatastrophen, aller menschlichen Voraussicht nach dann vermieden werden kann, wenn die in der ersten Veröffentlichung näher erörterten und beschriebenen Einengungsbauten ausgeführt und damit die beabsichtigte Hebung des Wasserspiegels in der Entnahmestrecke auf das erforderliche Maß erreicht wird.

In der ersten Publikation ist in dem Abschnitte „Dauer des Werksbetriebes“ (Seite 6 bis 7) schon gesagt, daß bei Eintritt des niedersten Schifffahrtswasserstandes außerhalb der Entnahmestrecke in der Stromstrecke oberhalb Wiens, infolge der Hebung des Wasserstandes in der eingengten Strecke noch mit einer Betriebswassermenge von etwa $166 m^3$, in der Strecke unterhalb Wiens mit einer solchen von rund $130 m^3$ gerechnet werden kann. Diese Hebung des Wasserstandes wird es aber, wenn die Einbauten vollständig ausgeführt sind, aller Voraussicht nach auch ermöglichen, selbst bei noch weiter sinkendem Wasserstand — also bei Wasserständen unter dem niedrigsten Schifffahrtswasserstand außerhalb der Entnahmestrecke — noch immer eine Wassermenge von mindestens rund $50 m^3$ zu entnehmen und sonach einen Betriebsstillstand zu vermeiden.

In den Beilagen Tafel 15 und 16 sind, analog wie in der ersten Veröffentlichung, für das Pegelprofil Traismauer und für das Pegelprofil Fischamend die Konsumtionskurven und die Wasserstands-

kurven der derzeitigen und der durch Erhöhung und Verlängerung der Niedrigwasserbauten eingegengten Profile zur Darstellung gebracht.

Aus diesen Darstellungen ist zu entnehmen, welche Wirkung die Entnahme einer Betriebswassermenge auf den Verlauf dieser Kurven ausübt und in welchem Maße die Wirkung der Profilschränkung zur Geltung kommt. Es ergibt sich daraus, daß die Entnahme von $400 m^3$ pro Sekunde bei Mittelwasser im derzeitigen Normalprofil eine Absenkung von rund $50 cm$ herbeiführen würde, welche Absenkung durch die Erhöhung und Verlängerung der Niedrigwasserbauten ausgeglichen werden muß.

Aus den Dauerkurven dieser Darstellung ist auch zu ersehen, daß infolge der Entnahme der angenommenen Betriebswassermenge von $400 m^3$ pro Sekunde im derzeitigen Normalprofil die Dauer des niedrigsten Schifffahrtswasserstandes von im Mittel 7 (oberhalb Wiens), bzw. 19 Tagen (unterhalb Wiens) auf 103, bzw. 92 Tage verlängert wird. Durch die beabsichtigte Einengung wird diese verlängerte Dauer infolge der damit zu erzielenden Hebung des Wasserstandes auf 60, bzw. 68 Tage reduziert.

Aus den dargestellten Konsumtionskurven ergibt sich ferner der Grenzwasserstand von -1.62 am Pegel in Traismauer, bzw. von $+0.79$ am Pegel in Fischamend, bei dem eine Reduktion der mit $400 m^3$ pro Sekunde angenommenen normalen Betriebswassermenge eintreten muß, damit nicht der niedrigste Schifffahrtswasserstand in der Entnahmestrecke unterschritten wird. Von diesem Grenzwasserstande an beginnt die Betriebseinschränkung und kann das Maß dieser Betriebseinschränkung je nach den Annahmen, die für die notwendige Wasserführung in der Entnahmestrecke gemacht werden, eine verschiedene sein. Es wurde nun eine Reihe von Detailuntersuchungen über die notwendigen Betriebseinschränkungen für verschiedene Wasserführungen in der Entnahmestrecke durchgeführt und diesen Untersuchungen nachstehende Annahmen zugrunde gelegt:

1. Stromprofil ohne Einengungsbauten. Die Mittelwasserstände werden durch Entnahme der Betriebswassermenge abgesenkt und bei Wasserständen unter dem niedersten Schifffahrtswasserstande findet keine Entnahme statt.

2. Stromprofil mit Einengungsbauten. Die Dauer des Mittelwasserstandes bleibt ungeändert und der Wasserstand in der Entnahmestrecke wird solange als möglich auf den niedersten Schifffahrtswasserstand gehoben, wenn außerhalb der Entnahmestrecke der niederste Schifffahrtswasserstand unterschritten wird.

3. Stromprofil mit Einengungsbauten. Die Dauer des Mittelwasserstandes ist ungeändert und die Wasserstände unter dem niedersten Schifffahrtswasserstande werden in der Entnahmestrecke in der gleichen Höhe gehalten wie außerhalb der Entnahmestrecke.

4. Stromprofil mit Einengungsbauten. Die Dauer des Mittelwasserstandes bleibt ungeändert. Die Wasserstände unter dem niedersten Schifffahrtswasserstande werden in der Entnahmestrecke so lange auf den niedersten Schifffahrtswasserstand gehoben, als $100 m^3$ (oberhalb Wiens), bzw. $50 m^3$ (unterhalb Wiens) entnehmbar sind. Bei tieferen

Wasserständen werden ständig 100 m^3 (obere Strecke), bzw. 50 m^3 (untere Strecke) entnommen.

Bei den Annahmen laut Punkt 3 und 4 ergibt sich aus den auf den Tafeln ersichtlichen Untersuchungen, welche für eine mittlere Wasserstandsdauer einer 10-, bzw. 25jährigen Zeitperiode durchgeführt wurden, daß infolge der Hebung des Wasserstandes in der Entnahmestrecke durch die Einengungsbauten voraussichtlich ein Betriebsstillstand sowohl in der Strecke oberhalb als auch unterhalb Wiens vermieden werden kann. Für die Strecke oberhalb Wiens ergibt sich überdies, daß dies auch für die Wasserführungsannahme laut Punkt 2 erreichbar ist, während in der Strecke unterhalb Wiens bei diesem Falle mit einem Stillstande von durchschnittlich zwei Tagen gerechnet werden müßte.

Außer den auf den Tafeln ersichtlichen Untersuchungen, welche für die mittlere Wasserstandsdauer einer 10-, bzw. 25jährigen Zeitperiode durchgeführt wurden, sind auch analoge Untersuchungen für das außerordentlich trockene Jahr 1908 angestellt worden und hat sich hiebei ergeben, daß, wenn die Hebung des Wasserstandes auf das beabsichtigte Niveau durch die vorgeschlagenen Einschränkungsbauten erreicht wird, die Betriebswassermenge bei der Wasserführungsannahme laut Punkt 3 und 4 in keiner der beiden Strecken selbst für ein so

abnorm wasserarmes Jahr unter das Ausmaß von 50 m^3 pro Sekunde sinken würde.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich wohl unzweifelhaft die günstige Wirkung der Einschränkungsbauten auf die Betriebswassermenge. Die Ausführung dieser Einengungsbauten ist also nicht nur eine Forderung, die vom Standpunkte der Sicherung eines geregelten Geschiebeabfuhrvermögens, bzw. der erforderlichen Fahrwassertiefen für die Schifffahrt erhoben werden muß, sondern die damit zu erreichende Hebung des Wasserstandes in der Entnahmestrecke verbessert ganz wesentlich den Betriebseffekt des Kraftwerkes. Der dadurch erzielte Gewinn für das Wasserkraftunternehmen ist nicht nur rein ziffermäßig von einer nicht zu unterschätzenden Bedeutung, sondern kommt insbesondere dadurch zum Ausdruck, daß es infolge der Hebung des Wasserstandes einzig und allein möglich ist, einen Stillstand des Werkes zu verhindern, der sonst nach der mittleren Wasserstandsdauer alljährlich, wenn auch nur durch ganz kurze Zeit gewärtigt werden müßte. Ein solcher notwendiger, alljährlich wiederkehrender Stillstand würde unter Umständen das ganze Kraftunternehmen unmöglich machen, wenn nicht für eine entsprechende Reserve Vorsorge getroffen werden kann.

Über den Einfluß der Kälte auf die Salzsolen sowie ihre Zuhilfenahme zur Solereinigung.

Von Ing. Ludwig Janiss, Bergrat in Ebensee.

Die anfängliche Verhüttung von Salzsole in unseren Alpen, welche zu Hallstatt in Oberösterreich bis in die Keltenzeit zurückreicht, geschah unmittelbar auf den Salzbergen; war ja dort das dazu notwendige Brennholz vorhanden und der Verbrauch des Salzes noch ein geringer. Allmählich jedoch stieg der Verbrauch sowie dadurch auch jener des Brennstoffes und so mußte die Solerverhüttung bergabwärts in die holzreicheren Gebiete verlegt werden und im Laufe der Jahrhunderte dorthin, wo die jeweiligen besten Verkehrsmittel bestanden.

Es rückten daher die Sudhütten immer weiter von den Salzbergen ab und die nun notwendigen Soleleitungen wurden immer länger und ausgedehnter.

Am weitesten entfernt von den Salzbergen liegt heute die größte unserer Salinen — Ebensee.

Die Sole wird dieser von der Saline Bad Ischl aus in sechs Rohrsträngen (Solesträhne) zu je 18 km Länge zugeführt.

Von noch größerer Länge sind die Soleleitungen vom Hallstätter Salzberg bis Saline Bad Ischl mit ca. 22 km .

Je nach der chemischen Zusammensetzung der Salzsole, welche von Salzsolen der verschiedenen Salzberge, als auch von einem und demselben Salzberg sehr unterschiedlich und überhaupt sehr großen Schwankungen unterworfen ist, werden diese Leitungen im Innern mehr oder weniger durch Gips inkrustiert. Diese Inkrustierung ist nun um so stärker, je nebensalzreicher die Sole ist.

Um nun ein Blindwerden der Rohre zu vermeiden, werden sie von Zeit zu Zeit (d. h. jedes Jahr oder jedes zweite Jahr) mit Süßwasser durch einige Wochen hindurch durchgespült (d. i. die sogenannte Strähnwässerung). Bei diesem Vorgange lösen sich die Selenitkrusten von den Rohrwandungen ab und durch Stauen des Wassers und plötzliches Abfließenlassen desselben, werden diese losgelösten Krusten durch in die Leitungen eingebaute Putzkästen ausgeschwemmt (d. i. das sogenannte Ausschleudern).

Diese Strähnwässerungen sind regelmäßig wiederkehrende Betriebsmanipulationen und verursachen dem Salinenbetrieb weiters keine Störungen.

Ganz anders verhält es sich nun mit nebensalzreichen Solen im Winter, wenn sie sich auf den langen Leitungsstrecken zu stark abkühlen. In diesem Falle scheiden sich Teile gewisser Nebensalze sehr rasch aus und verstopfen die Rohre vollständig, wodurch dann große Betriebsstörungen unvermeidlich sind.

Um dieser Gefahr, welche heute bei den fast ausschließlichen gußeisernen Rohrleitungen — die man wegen größerer Dauerhaftigkeit, größeren Widerstandes gegen Druck und leichterer Beschaffung an

Stelle der früher in Verwendung gestandenen hölzernen verlegte — besonders groß ist, entsprechend zu begegnen, muß die Sole auf ihrem Wege von den Salzbergen zu den Verbrauchsstellen erwärmt werden.

Die Erwärmung der Sole geschieht in den sogenannten auf den Soleleitungsstrecken errichteten Wärmestuben, in welchen den Rohrleitungen und somit den Solen von außen durch die Heizgase gewöhnlicher Feuerungen Wärme zugeführt wird.

Wie schon angeführt, ist dies nur bei nebensalzreichen Solen notwendig. Die Haller Sole (Tirol) z. B. ist sehr rein, daher entfällt daselbst diese Vorsichtsmaßregel; bei der Halleiner, bzw. Ischler-Sole ist infolge der kurzen Leitungen eine Anwärmung auch nicht notwendig. Dagegen ist die Anwärmung der Sole bei der Ausseer Sole unbedingt notwendig und hier und da auch bei der Hallstätter Sole.

Durch Versuche, welche Verfasser ausführte, wurde nun festgestellt, daß ruhende Ausseer Sole auch bei -4°C keine Nebensalze ausscheidet, dagegen bei starkem Rühren (was gleichbedeutend mit fließender Sole ist) eine Trübung derselben schon gegen 0°C zu eintritt, die dann bei weiterer Abkühlung wohl etwas stärker wird, allein eine intensive Ausscheidung von Salzen tritt auch nicht ein.

Erst bei Einimpfung von ganz geringen Mengen Gipsstaubes oder eines anderen indifferenten Stoffes tritt bei -4°C ein starker Niederschlag ein, ebenso auch, wenn man — ohne Einimpfung eines indifferenten Stoffes — die Sole mit einem Dornenzweig (Reisig) rührt, wodurch eben ein intensives Durcheinanderrühren der Sole erzielt wird.

Die Ischl-Hallstätter Solen sind bedeutend reiner und bei den Versuchen konnte bei -4°C trotz Einimpfens und Rührers eine Ausscheidung nicht konstatiert werden.

In der Praxis liegen nun die Verhältnisse für das Ausfallen der Nebensalze weit günstiger als bei den Versuchen im kleinen, indem die Sole auf den langen Strecken der Kälte weit länger ausgesetzt ist, weiters dieselbe in den Leitungen intensiver durchgerüttelt wird und weil die in das Innere der Rohre, somit in die Sole hineinragenden Selenitkristalle die Sole gewissermaßen mit Gips übersättigen. Es ist daher in den Soleleitungen das Ausfallen von Nebensalzen z. B. bei der Ausseer Sole schon bei einer Temperatur von $+4^\circ\text{C}$ beobachtet worden.

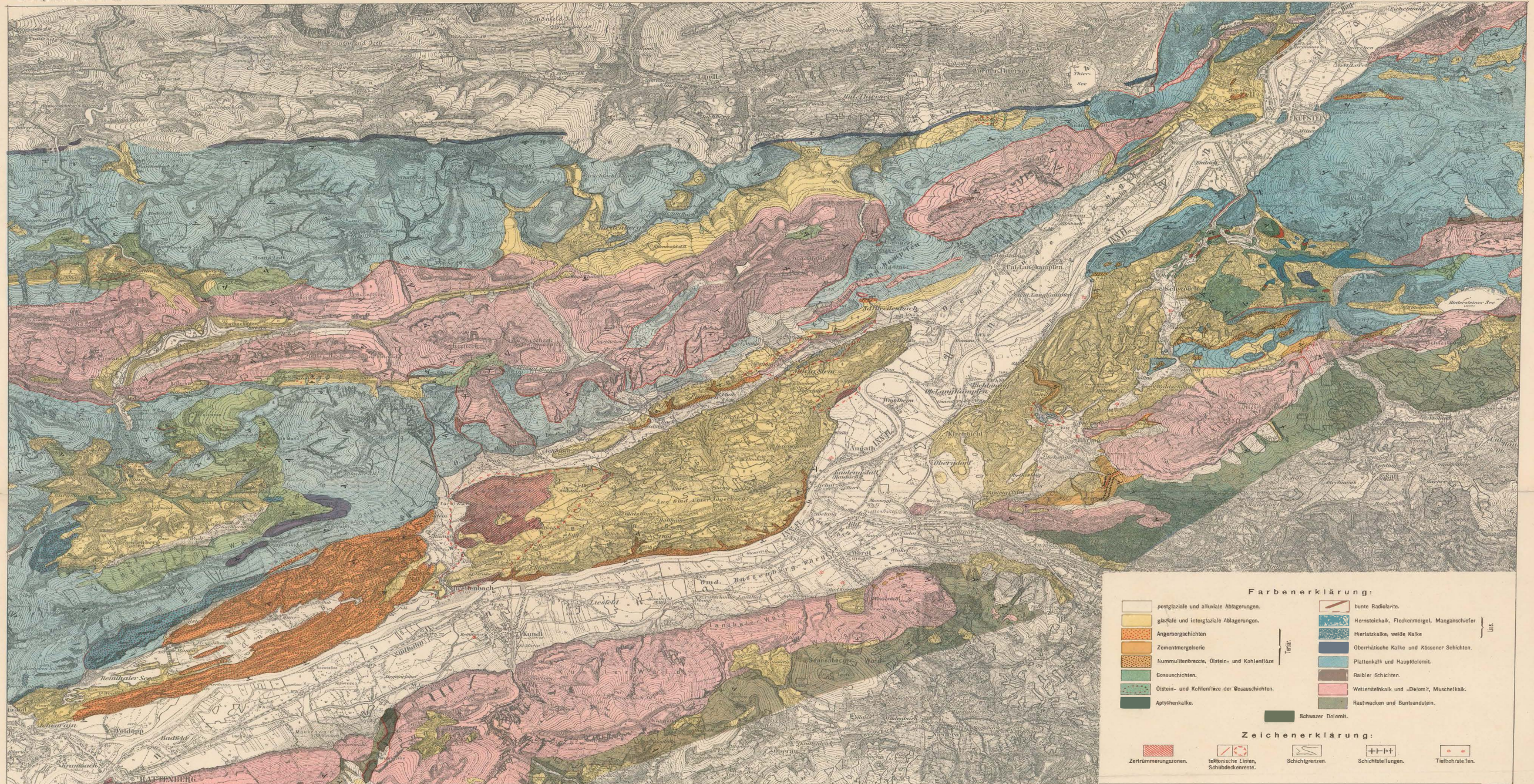
Um den Unterschied in der Zusammensetzung der Solen ersichtlich zu machen, seien einige Analysen aus dem Buche: „Chemische Untersuchungen der wichtigsten Roh-, Halb- und Endprodukte des österreichischen Salinenbetriebes“ von Bergrat Anton Schnabel, Wien 1904, im folgenden angeführt:

Geologische Karte des Unterinntales zwischen Rattenberg und Kufstein.

Aufgenommen in den Jahren 1905—1907 sowie 1919—1921, gezeichnet im Winter 1921 von Otto Ampferer.

O. Ampferer. Bau der Unterinntaler Tertiarulde.

Tafel 14.



Farbenerklärung:

postglaziale und alluviale Ablagerungen.	bunte Radiolarite.
glaziale und interglaziale Ablagerungen.	Hornsteinkalk, Fleckenmergel, Manganschiefer
Angerbergsschichten	Hierlitzkalk, weiße Kalk
Zementmergelerde	Oberrhätische Kalk und Kössener Schichten.
Nummulitenbreccie, Ölstein- und Kohlenflöze	Plattenkalk und Hauptpliomit.
Gesauschichten.	Raibler Schichten.
Ölstein- und Kohlenflöze der Gesauschichten.	Wettersteinkalk und -Dolomit, Muschelkalk.
Aptychenkalk.	Rauwacken und Buntsandstein.
	Schwarzer Dolomit.

Zeichenerklärung:

Zertrümmungszonen.	tektonische Linien, Schubdeckenreste.	Schichtgrenzen.	Schichtstellungen.	Tiefchtrstellen.
--------------------	---------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------

