

Jahresbericht über 1957

VON OSKAR HACKL

Bei der Balneologen-Tagung in Baden wurde vom Berichterstatter auf Einladung seitens des Herrn Prof. Dr. SCHEMINZKY ein Vortrag über den Chemismus der Badener Schwefelthermen gehalten. Das Manuskript ist vor der Drucklegung.

Eine zusammenfassende Darstellung der mikroskopischen Methode zur Prüfung von Abscheidungen aus Wässern auf höhere Manganoxyde neben Eisenhydroxyd, die von O. HACKL im Chemischen Laboratorium der Geologischen Bundesanstalt ausgearbeitet wurde, ist im Konzept fertig und soll gleichfalls veröffentlicht werden. Es waren dazu verschiedene ergänzende Nebenuntersuchungen erforderlich, wie z. B. über das Verhalten von Kalzium und anderen Bestandteilen zu Benzidin und über weitere Störungsmöglichkeiten.

Über die vom Berichterstatter teils im Forschungsinstitut Bad Gastein, teils in unserem Laboratorium ausgeführten mikroskopischen Ockeruntersuchungen auf höhere Manganoxyde mittels der vorstehenden Methode, wurde ein für den Druck bestimmtes Manuskript beendet.

Von Herrn Direktor Professor Dr. KÜPPER zur Leitung der chemischen Arbeiten für die vielen uns bevorstehenden Uranbestimmungen eingeladen, war vor allem unter den zahlreichen Apparaten für Mikrokolorimetrie und -photometrie eine Auswahl zu treffen, zur Ergänzung unserer bezüglichen Instrumente. Dabei mußte besonders auf Eignung der Küvetten für die Mikrobestimmungen geachtet werden (kleines Volumen und große Schichtlänge), weil auch Gehalte unter der praktischen Verwertbarkeitsgrenze festgestellt werden sollen.

Entsprechende Verfeinerungen des analytischen Verfahrens konnten zwar schon vor einigen Jahren ausgebildet und angewendet werden, jedoch waren dieselben für andere Materialien bestimmt als die jetzt zu erwartenden. Das erfordert weitere Abänderungen der bisherigen Analysenmethode und wurde mit bezüglichen Voruntersuchungen begonnen.

Geologische Ergebnisse bei einigen Kraftwerksbauten

VON GEORG HORNINGER (auswärtiger Mitarbeiter)

Salzachstufe I, Bauherrschaft Tauernkraftwerk AG

Im Berichtjahr wurde der 16 km lange Triebwasserstollen fertig ausgebrochen, durch den von Högmoos im Pinzgau bis Schwarzach im Pongau ein Teil des Wassers der Salzach geleitet werden wird. Der Stollen liegt in den Südhängen des Salzachtales. Das längste Trum, das 1957 noch aufgefahren werden mußte, war eine 1½ km lange Strecke etwa auf halbem Wege zwischen Lend und Schwarzach. Wie erwartet, blieb man in diesem Trum bis zum Durchschlag gegen Westen in festem, grauen Klammkalk. Nicht erwartet, wenn auch auf Grund der früheren Erfahrungen im Klammkalk für möglich gehalten, war die 30 m lange, geräumige Karsthöhle, in die der Stollen bei Hm 3134 ab Fenster Birgl geriet. Glücklicherweise wurde dabei nur wenig Wasser angefahren. Sie war voll gelbgrauem, sandigen, fein geschichteten Höhlenlehm. Ihre unregelmäßig gestalteten Wandungen waren auf mehrere dm Gesteinstiefe gebleicht, ebenso die Ränder der von der Höhle abgehenden Klüfte. Halbmeterdicke Kalksinterkrusten mit Kalkspatzwischenlagen und aufgewachsenen, grobspätigen Kalzitrasen kleideten die Höhlenwände aus. Einkristalle von 12 bis 15 cm Ø waren nicht selten. Die Kristalle waren durchwegs Skalenoeder mit abstumpfendem Grundrhomboeder. Leider waren sie immer trüb und voll ockeriger Anwachsstreifen. Temperaturmessungen ergaben keinen Hinweis auf eine noch tätige, wenn auch nur bescheidene Warmwasserzone. Dies wäre wegen der ähnlichen Gesteinsverhältnisse in der vom selben Stollen durchfahrenen Warmwasserstrecke südlich von Lend und in den in Nachbarschaft einer Thermalquelle auftretenden Kalkspatlagern der Liechten-

steinklamm denkbar gewesen. Von der 30 m langen Höhle an kam der Vortrieb gegen Westen in den verbleibenden 500 fm bis zum Durchschlagpunkt nicht mehr aus dem Bereich kleinerer Karstschläuche heraus. Immer wieder querte man solche von dm bis zu 1 m \varnothing , die meist Erweiterungen etwa N—S-streichender ac-Klüfte sind. Offenbar hat aber dieses Karstsystem freie Vortriebe zu der 100 m tiefer gelegenen Salzach, weil keiner der Schläuche nennenswerte Wassermengen führte.

In der Warmwasserzone südlich der Ortschaft Lend (vgl. Berichte aus den vergangenen Jahren), die seinerzeit mit einem Wassereinbruch von über 600 l/sec. von sich reden machte und deren Schüttung nach Erreichung des Gleichgewichtszustandes im freien Ausfluß zum Stollen auch in Zeiten des periodischen Minimums nicht unter ca. 80 l/sec sank, wurden vor mehreren Monaten die eingebauten Ventile im Stollen geschlossen. Seither baute sich ganz langsam ein Druck von dzt. 10 Atü, entsprechend einer Wassersäule von 100 m auf. Der ursprüngliche Füllungsgrad des Gebirges ist aber damit noch nicht erreicht, wie Beobachtungen an ausgebliebenen Quellen zeigten. Es muß sich also um bedeutende Höhlenräume handeln, in die der Stollen hier geraten ist. Bemerkenswert ist, daß sich seit dem Wiederaufbau der Bergwässer in dieser Strecke das vormals bei 15m 2093 ab Fenster Lend — also etwas östlich der Unterfahrung des Teuffenbaches — gelegene Temperaturmaximum inzwischen um rund 400 m nach W verlagerte, aber bisher nicht mehr der seinerzeitige Höchstwert der Wassert von 30,8° C erreicht wurde.

2 km westlich der Warmwasserzone von Lend hatte der Stollen eine Gruppe kalter Quellen geschnitten. Die Quellklüfte haben offensichtlich geringe wirksame Querschnitte und liegen steil, denn als man dort das Wasser zurückdrängte, wurde in kürzester Frist ein Druck wirksam, dem man durch zusätzliche Baumaßnahmen begegnen mußte.

All dies zeigt wiederum, daß es unmöglich ist, in einem verkarsteten Gebirgsstock Vorausagen über die Lage von Höhlenschläuchen, über „Höhlenniveaus“ oder gar über die voraussichtliche Wasserführung zu machen.

Kraftwerkgruppe Reißbeck, Bauherrschaft Österr. Drankraftwerke AG

Während der Bau der Sperre am Großen Mühdorfersee 1957 dem Ende zuzuging, begannen die Aushubarbeiten für die Gewichtmauer am Kleinen Mühdorfersee. Beide Seen liegen in einer NW—SO-Furche, die durch ein Bündel steil SW-fallender, km-langer Störungen vorgezeichnet ist. In ihr verlaufen ausgeprägte Mylonitstreifen, in denen der sonst sehr feste, frische Augengneis der Reißbeckmasse, der nahezu ausschließlich die Umgebung der Seen aufbaut, auf dm- bis über m-Breite so zermüht ist, daß er im bergfeuchten Zustand mit dem Schrämhämmer abgebaut und in Handstückgröße ohne Mühe mit den bloßen Händen gebrochen werden kann. Dabei ist es bei flüchtigem Ansehen nicht immer leicht, ein Stück trockenen Mylonits vom unversehrten Gneis zu unterscheiden. Die glaziale Überarbeitung der Störungsfurche hat die übertiefsten Wannen geschaffen, in denen die natürlichen Seen hinter klüftigen, selbst wieder durch Störungstreifen geschwächten Felsriegeln liegen. Die Sperre am Großen Mühdorfersee liegt nun auf einem Riegel, der dem Hauptstörungsbündel parallel streicht, während die Mauer, durch die der Kleine Mühdorfersee aufgestaut werden wird, einem Querriegel zwischen 2 Stufen in der Störungsfurche selbst aufsitzt. Daraus ergaben sich für beide Stellen ganz verschiedene baueologische Probleme: bei der Sperre am Großen Mühdorfersee Mylonitstreifen, die längs der Sperrennachse dem harten Gneis eingeschaltet sind, dagegen am Kleinen Mühdorfersee Quetschzonen, die von der Wasser- zur Luftseite unter dem Sperrenkörper durchstreichen und scharfe Knicke zwischen Sohlenfläche und Flanken schufen. Dazu kam, daß Schieferung und Klüftung örtlich verschiedene zusätzliche Auflockerung der Oberflächenschichten an den Flanken bewirkten.

In der Baugrube der Sperre am Kleinen Mühdorfersee fielen im Mylonit häufige gelbgrüne, steif-seifige Kluffbeläge auf, die auf manchen Klüften bis zu 5 mm dick waren, bisweilen aber

auch noch die feinsten Klüftchen des Gesteins durchzogen. Auf den austrocknenden Handstücken schrumpften selbst mm-starke Schichten dieser Beläge zu papierdünnen Häuten ein. Eine von Dozent Dr. ERICH ZIRKL, Wien, ausgeführte DTA ergab, daß diese Kluffbeläge zum guten Teil aus Montmorillonit bestehen. Ein etwas ungewöhnliches Auftreten dieses Minerals!

Das Gelände der Mühldorferseen war geradezu ein Paradebeispiel für die wertvollen Dienste, die die stereoskopische Betrachtung von Luftbildern bei der Entzifferung der Bruchtektonik zu leisten imstande ist. Man merke: die Seen liegen auf rund 2300 m SH weit über der Vegetationsgrenze. Die Verhüllung des Gesteins durch Schutt ist in den interessierenden Bereichen nur mäßig stark. Grundmoränen fehlen praktisch. Ganz anders fielen vergleichende Versuche aus, nachträglich aus den Luftbildern die ebenfalls steilstehenden und technisch bedeutenden Störungen an den Kapruner Sperren und am Margaritzenstausee zu erkennen. Moränen und Vegetation verschleiern hier diese Bruchlinien, auf die es beim Bau ankam, bis zur Unkenntlichkeit. Dabei waren jene Störungen dem Betrachter aus der Bauzeit in allen Einzelheiten wohlbekannt. Er wußte also, wo sie zu suchen waren.

Kraftwerksprojekt Wolfsthal—Bratislava

Planungsarbeiten von österreichischer Seite durch die Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG

Auf den zunächst noch sehr lückenhaften Bohrarbeiten aus dem Jahre 1956 aufbauend wurden im Jahre 1957 und in den ersten Monaten 1958 die Untersuchungen im Kraftwerksgelände an der untersten österreichischen Donaustrücke in Zusammenarbeit mit den tschechoslowakischen Projektpartnern so weit gebracht, daß die geologischen Verhältnisse für die Erstellung haureifer Pläne ausreichend geklärt sind.

Auf dem tschechoslowakischen Ufer und im Donaustrom wurde von einer tschechoslowakischen Firma gebohrt, auf dem österreichischen Festland von österreichischen Unternehmungen. Außerdem wurden im ganzen Bereich durch einen tschechoslowakischen Meßtrupp geoelektrische Untersuchungen nach einer 4-Punktmethode mit Gleichstrom vorgenommen. Auf dem rund 600×600 m großen Untersuchungsgelände wurden zusammen rund 120 Bohrungen von durchschnittlich 30 m Tiefe ausgeführt. Das Gelände ist in diesem Raume einfach aufgebaut. Die Donau ist in das flache Angelände etwa 8 m tief eingeschnitten. In den Auen sind die Alluvionen 10 bis 11 m mächtig, im Donaubett ab Stromsohle durchschnittlich 6 m. Darunter steht (von einem schmalen Streifen im Strom abgesehen) bereits der „Fels“ an. Dieser umfaßt allerdings alles von festem Granit über kleinklüftigen zu blaßgrünem, feinschiefrigen Quetschgranit, weichem, ersichtlich stofflich veränderten Granit und endlich bis zu einem fast knetbaren grobsandigen „Lehm“, der in vielen, wenn auch nicht in allen Fällen, seine Natur als Produkt weitgehender Mylonitisierung des Granits erkennen läßt. Das Durchfinden durch diesen Wust verschiedenartigster Gesteine war noch durch die unvermeidbaren Veränderungen erschwert, die weiches, auswaschbares Material durch den Bohrvorgang erleidet. Gehen doch die Art des Bohrgerätes, die Güte der augenblicklich verwendeten Bohrkronen und nicht zuletzt die Person des Bohrmeisters als wichtige Variable in die ohnedies mit vielen Unbekannten bestückte Gleichung ein. Ohne die Hilfe der Geoelektrik wäre es wohl bis heute nicht möglich gewesen, die Bohrergebnisse in einen befriedigenden Zusammenhang zu bringen. Geophysik und Geologie arbeiteten von Anfang an Hand in Hand. Die Geoelektriker erhielten die ersten Bohrergebnisse, um daran anknüpfen zu können und waren dann binnen kurzem in der Lage, Anhaltspunkte für die geologische Weiterarbeit zu liefern. Durch die Geoelektrik wurde, wie üblich, ein Plan von Linien gleichen spezifischen Widerstandes erstellt. Durch den gewiß glücklichen Umstand, daß die Deckschichten auf größere Erstreckung gleiche Mächtigkeit haben, und daß die Gesteine darunter zwar mechanisch außerordentlich

verschieden, aber stofflich einander ähnlich sind, weil sie alle Produkte verschieden weitgehender phys.-chem. Zerstörung desselben Massengesteines sind, war es möglich, die Ohm-kurven in erster Annäherung als Porositätskurven zu lesen. Dieser vom Geophysiker gemachte Gedankenschritt erwies sich als wertvoll und verlässlich. Von einem bestimmten Zeitpunkt an wurden die Bohrungen überhaupt nur mehr unter Zuhilfenahme des geoelektrischen Planes angesetzt und bestätigten diesen bestens. In den wenigen Fällen, in denen Geoelektrik und Bohrergebnis nicht übereinstimmten, war man dagegen in der Ausdeutung des Isoohmenplanes einen nicht immer zulässigen Schritt zu weit gegangen: Man hatte von Ohm über Porosität auf „technische Gesteinsgüte“ geschlossen. Zum Beispiel konnten einige weitgehend kaolinisierte, zu weichplastischen Gemengen veränderte Pegmatit- oder Aplitgänge, die technisch sehr stören, geoelektrisch bisher nicht erfaßt werden.

Im wesentlichen ergaben die vereinigten Aufschlußarbeiten folgendes Bild:

Die von H. KÜPPER bereits 1956 auf Grund der damals vorhandenen wenigen Bohrungen im wesentlichen erfaßte „Granitbastion“, das ist die unter den Alluvionen anstehende, vom slowakischen Nordufer auf das österreichische Südufer übergreifende Granitplatte wurde bestätigt, besser abgegrenzt und strukturell gegliedert. Sie reicht gerade von der Staatsgrenze am rechten Ufer 700 m stromaufwärts und etwa 200 bis 250 m weit nach Süden in das österreichische Festland. Zwei Scharen großer Störungen zerlegen den Granitkörper: die eine streicht W—O, die andere verläuft NNO—SSW. Merkwürdigerweise zeichnen sich im untersuchten Gebiet kaum NW—SO-Störungen ab, die man wegen der allgemeinen Verbreitung des Karpinskischen Systems und nach dem geradlinigen Donanlauf in der Strecke unterhalb der Marcheinmündung erwarten würde. Die Hauptstörungen bilden mithin ein schiefmaschiges Gitternetz mit etwa 300 m Maschenweite. Da auch die Granitfelder zwischen den Maschen dieses großen Störungsnetzes von Sekundärstörungen parallel zu den Hauptstreifen zum Teil stark mitgenommen sind, verlangte das Einpassen des Projektes allein schon vom geologischen Standpunkt aus viel Variantenstudium.

In den Kernstreifen des Störungsnetzes, besonders aber im Bereich, in dem sich Störungen beider Systeme schneiden, ist der Granit tiefgründig in allen Abstufungen verändert, ja, wie erwähnt, bis zu einem Produkt mylonitisiert, das im bergfeuchten Zustand lehmähnlich ist. Bemerkenswert ist die nahezu geradlinige Körnungskurve des Mylonits im üblichen halb-logarithmischen Diagramm. Sicher spielt, mindestens örtlich, neben der mechanischen Zerquetschung des Gesteins auch chemischer Zerfall (nicht Verwitterung!) beim Zustandekommen dieser, wie grobsandiger Lehm aussehenden Mylonite eine Rolle. Späteren Untersuchungen muß vorbehalten bleiben, das Zusammenspiel mechanischer und chemischer Einflüsse aufzuklären und aufzuzeigen, was in diesem Wechselspiel fallweise Ursache und was Folge ist.

Der Strom hat längs des großen OW-Störungstreifens, den er sich als Bett gesucht hat, eine Furche in die weichen Gesteine genagt. An ihren Böschungen sind die Mylonite zu dieser Furche hin nachgesackt und haben sie mindestens teilweise wieder ausgeglichen. Diese umlagerten Gesteine konnten in mehreren Bohrungen sicher erfaßt werden, weil sie sich von den in situ befindlichen nach dem Ergebnis der tschechoslowakischen und österreichischen bodenmechanischen Untersuchungen durch andere Kennziffern, außerdem durch gelegentliche organische Verfärbung und durch Gehalt an Holzkohlesplittern und Geröllen verraten.

Häufig hat der Kraftwerksbau auch im Hochgebirge mit Quetschgesteinen, Myloniten, zu tun. Denn gerade die jungen Schwächestellen des Gebirgskörpers weisen jene Talformen auf, an denen große Gefälle auf kurze Horizontalentfernung und schmale Stellen für Talsperren günstige technische Voraussetzungen für die Ausnützung der Wasserkräfte bieten. Es ist für den Geologen — heileibe nicht für den Ingenieur! — ein glücklicher Zufall, daß sich nun auch an der Donau eine ausgezeichnete Möglichkeit zum Studium von Myloniten bot.

Die Vielfalt der Quetschgesteine, die alle den Namen „Mylonit“ bekamen, mit denen Verfasser bisher an Baustellen zu tun hatte, glaubt er nach zwei Gesichtspunkten in je zwei

Gruppen gliedern zu können: a) Mylonite, in denen die Zerschneidung des Gesteins bis ins kleinste Korn geschah, ohne daß damit notwendig eine Verschleifung und Schieferung des Gesteins stattgefunden hätte. Dieser Typus, ohne Differentialbewegung von Korn zu Korn, liegt in den Augengneis-Myloniten der Reißbeckgruppe in Kärnten vor (Beispiele: Sperre Großer Mühlendorfersee, Sperre Kleiner Mühlendorfersee, Radlstollen). Der andere Typus, der offenbar auf weiche, bildsame Ausgangsgesteine beschränkt ist, ist durch heftige Verschleifung des Gesteins ausgezeichnet. Dabei werden widerstandsfähige Gesteinseinlagen, wie etwa Dolomit oder Quarzit in Phylliten, zu richtigen Ei- oder Kugelformen gerollt. Der Mylonit in der Salzachtal-Längsstörung, der im Einlauftrum des Triebwasserstollens der Salzachstufe I (vgl. Bericht Verb. Geol. B.-A. 1957) aufgeschlossen wurde, sei als Beispiel genannt. Wenn dort nicht die örtliche Situation so eindeutig die Natur dieser tektonischen „Gerölle“ erweisen würde, könnte man diese ausgezeichnet gerundeten Einschlüsse von mm- bis m-Durchmesser für Zeugen fluviatilen Transportes halten.

Der lehmartige Mylonit von Wolfsthal an der Donau scheint zwischen beiden Endgliedern zu stehen. Doch werden erst die Aufschlüsse in der offenen Baugrube zeigen, ob die bisher nur auf Grund von Bohrkernprüfungen gegebene Deutung richtig ist oder ob nicht häufig granitische Flußgerölle erst im Laufe späterer Umlagerung in den „Mylonit“ geraten sind.

b) Eine andere Einteilung ergibt sich danach, ob die Mylonite das Ergebnis bloß mechanischer Zertrümmerung sind, wie dies der lehrbuchmäßigen Definition dieser Gesteine entspricht, oder ob — wie so häufig — auch stoffliche Veränderungen beim Zustandekommen des betreffenden Gesteinstyps mitgespielt haben.

Bericht über Kernspaltungsrohstoffe, 1957

von H. KÜPPER

- A. Grundlagen der Radiometrie
- B. Hydrogeochemische Untersuchungen
- C. Gesteinsuntersuchungen
- D. Literatur

Unter Hinweis auf den speziellen Bericht des Chemischen Laboratoriums (Verb. Geol. B.-A. 1957, S. 96/98) sei im folgenden kurz zusammengefaßt, was bisher im Rahmen von Untersuchungen nach Kernspaltungsrohstoffen unternommen und erreicht wurde.

Wie mehrfach anderwärts betont, handelt es sich um eine Zusammenarbeit verschiedener Hochschulinstitute, gefördert durch die Studiengesellschaft für Atomenergie, an welchen Arbeiten die Geologische Bundesanstalt, sei es organisatorisch, sei es direkt ausführend, wesentlichen Anteil hat. Im folgenden werden nur die Hauptzüge der Arbeiten skizziert, vermeldete Einzelheiten betreffen den direkten Arbeitsanteil der Geologischen Bundesanstalt.

Als Ziel aller dieser Bemühungen wird die Beantwortung der Frage angestrebt, ob in Österreich Rohstoffe vorhanden sind, die in näherer oder fernerer Zukunft bei Arbeiten zur friedlichen Verwendung der Atomenergie eine Rolle spielen werden. Hierbei ist auch an Rohstoffe zu denken, deren heute geringe Konzentration diese erst möglicherweise in einigen Dezennien wirtschaftlich interessant erscheinen lassen kann. Eine positive, aber auch eine negative Beantwortung dieser Frage ist für die Energiewirtschaft Österreichs auf längere Sicht gesehen von großer Bedeutung, weshalb auch bei vorläufig negativen Teilresultaten die Erstellung einer allgemein tragenden Gesamtbeurteilung des Fragenkreises durch Weiterführung der Arbeiten angestreut werden muß.

Die Arbeiten gliedern sich in a) eine Untersuchung der radiometrischen Grundlagen, b) in Untersuchungen des Spurengehaltes von Wässern und c) in radiometrische Gesteinsuntersuchungen.