

B. Von Seite der Kurverwaltung Deutsch-Altenburg wurde gegen das projektierte Donaukraftwerk bei Petronell der Einwand erhoben, daß durch die beträchtliche Stauung der Donau Störungen an der Heilquelle Deutsch-Altenburg zu befürchten seien.

Um diese Frage seinerzeit richtig beantworten zu können, wurde in Zusammenarbeit mit dem hydrographischen Amt der niederösterreichischen Landesregierung ab 17. April ein monatlicher Beobachtungsturnus durchgeführt, in dessen Verfolg das Wasser der Heilquelle sowie 9 weiterer Grundwasserbrunnen untersucht wurden. Diese Analysen erstreckten sich lediglich auf die Bestimmung derjenigen Kennzahlen (Härte, CaO-, MgO- und Cl-Gehalt), an denen eine Verdünnung durch eingedrungenes Flußwasser leicht feststellbar ist. In der Berichtszeit wurden 88 Analysen mit je 5—7 Bestimmungsstücken durchgeführt, über die nach Abschluß der Serie im Zusammenhang berichtet werden wird.

Bei der Neufassung der Paulquelle in Sauerbrunn traten erhebliche Störungen auf, die für die burgenländische Landesregierung und die Kur-A.G. Sauerbrunn Veranlassung waren, die Mitarbeit der Geologischen Bundesanstalt zu erbitten. Im Zuge dieser Mitarbeit wurde seit 13. Juni die Zusammensetzung des Sauerbrunner „Edelwassers“ ständig kontrolliert, und zwar vom 4. Oktober bis 31. Oktober täglich, bis 12. Dezember an Proben, die jeden zweiten Tag geschöpft wurden.

Um Anhaltspunkte über das eingedrungene „Wildwasser“ zu erhalten, wurden auch Grundwasserbrunnen der weiteren und näheren Umgebung der Paulquelle untersucht. Über das Ergebnis der bisher durchgeführten 140 Analysen (3—6 Bestimmungsstücke) kann ebenfalls erst nach Abschluß der Beobachtungsreihe bzw. nach Beendigung der Quellfassungsarbeiten berichtet werden.

Es ist hier vielleicht der Hinweis am Platz, daß durch diese Arbeiten die Kenntnis der heimatischen Grundwasservorkommen ganz wesentlich erweitert wird.

Aus diesem Grunde wurden auch der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung Wien für die Aufstellung eines Grundwasserkatasters die seit 1954 am hiesigen Laboratorium ermittelten Daten zur Verfügung gestellt.

### **Jahresbericht über 1958**

von OSKAR HACKL (auswärtiger Mitarbeiter)

Für die geplanten, rasch auszuführenden Serienanalysen auf Uran Gehalt waren zuerst Bestimmungen bis zu 0,01% in Aussicht genommen, wofür die Methode mit Wasserstoffsperoxyd in sodaalkalischer Lösung ohneweiters geeignet war. Sehr bald ergab sich aber, daß hauptsächlich Phosphorite untersucht werden sollen, und zwar bis zu 0,001% Uran. Dadurch wurde eine große Zahl von Voruntersuchungen notwendig über Abänderungen wegen des hohen Phosphatgehaltes, eventuelle Entfernung desselben und auch bezüglich der erforderlichen Verfeinerung. Bei dem Studium vieler anderer Methoden ergab sich nämlich, daß auch bei diesen noch verschiedene Fragen zu untersuchen gewesen wären.

Besonders bei solchen minimalen Urangelhalten zeigte sich, daß Gasbläschen, die bei der Wasserstoffsperoxydmethode auftreten, sehr störend sind und große Fehler bewirken können; doch gelang ihre praktisch restlose Entfernung, wobei auf dazu geeignete Küvetten besonders zu achten ist. Auch das erforderliche Minimum an Wasserstoffsperoxyd wurde ermittelt.

---

\*) Uranbestimmungen: 1, 8a, 8b, 9, 15, 19, 21, 23: Prof. Dr. HECHT (Universität Wien), bei den übrigen Proben: Prof. Dr. HOHN (Technische Hochschule Wien).

Die mit dem Kapillarkolorimeter von GORBACH und der  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Reaktion noch bestimmbare Mindestmenge Uran wurde festgestellt und das Instrument für gut brauchbar befunden.

Da ein merklicher Chromatgehalt bei minimalen Mengen Uran und photometrischer Messung der letzteren eine Ausschaltung des Chromats durch Kompensation wegen ungenügender Genauigkeit nicht zuläßt, so wurde mein Verfahren zur Chromatentfernung auch bei Gegenwart von viel Phosphat überprüft. Der Einfluß verschieden großer Sodagehalte auf die Vollständigkeit der Chromabscheidung wurde dabei gleichfalls untersucht.

Vergleichende Versuche über die Nachweisbarkeit des Uran nach Anreicherung in 0,1 ccm ergaben, daß mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  0,01 mg Uran nicht mehr auffindbar ist (bei 4 mm Schichthöhe), mit Kaliumferrozyanid aber noch sehr deutlich; doch reicht letztere Reaktion nicht mehr bis zu 0,001 mg. Diese Mikrospur läßt sich wohl noch in 1 mm<sup>3</sup> mit Ferrozyanid gut nachweisen, 0,0001 mg Uran dagegen kaum mehr. Übrigens wäre eine Anreicherung auf dieses Volumen und Messung praktisch nicht durchführbar.

Die Untersuchung unseres destillierten Wassers auf Uranspuren verlief nach sehr starker Konzentrierung negativ.

Da geeignete Mikroküvetten mit großer Schichtlänge und sehr kleinem Volumen für das Stufenphotometer nicht erhältlich waren, so wurde das Mikrokolorimeter Duboscqu-Hellige auf Eignung für die geplanten Bestimmungen geprüft. Es zeigte sich, daß bei Tauchstabskolorimetern die Möglichkeit von Fehlern durch eine Bläschenbildung größer ist als bei Küvetten mit horizontaler Durchsicht, besonders bei sehr schwachen Färbungen. Daher ist hier die vollständige Entfernung von Bläschen besonders wichtig. Abgesehen davon, ist bei diesem Instrument die Empfindlichkeitsgrenze mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  bei ca. 0,03 mg Uran pro 1 ccm (3 cm Schichthöhe) erreicht und die Farbfilter führten zu keiner Verbesserung. Die Prüfung durch K. FABICH gab die gleichen Resultate. Es ist zwar nur ein Zehntel der Flüssigkeitsmenge erforderlich, die das Stufenphotometer verlangt, aber dafür auch ca. zehnfach stärkere Konzentration notwendig. Ein Vorteil dieses Mikrokolorimeters ist wohl vorhanden, wenn nur kleine Mengen mäßig schwachgefärbter Lösungen vorliegen, aber nicht bei den schwächsten Färbungen, bei welchen gegenüber dem Stufenphotometer nur eine größere Unsicherheit der Messung besteht. Sogar der kolorimetrische Vergleich in Mikroeprouvetten reicht in diesen Fällen weiter.

Ferner wurde der Einfluß kleiner Mengen Platin (von Aufschließungen) auf die  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Methode untersucht.

Die Ausschaltung einer restlichen, sehr schwachen Eigenfärbung der Flüssigkeit vor kolorimetrischer respektive photometrischer Bestimmung von Spuren ist manchmal durch Farbfilter oder Kompensation nicht erreichbar und überdies enthalten diese bequemen Ausschaltungen Fehlermöglichkeiten über welche die Literatur schweigt. In solchen Fällen wird die Entfernung der Eigenfärbung, die bei Spurenbestimmung gewöhnlich nicht von dem zu bestimmenden Stoff her stammt, notwendig, was besonders schwierige und zeitraubende Mikrovoruntersuchungen erfordern kann, worüber die Literatur gleichfalls nichts erwähnt.

Eingehende Untersuchungen befaßten sich mit dem unbekanntem Verhalten kleiner Mengen Chromat bei der Säulentrennung mit Amberlite IRA 400.

Auch der Einfluß großer Mengen Phosphat auf die kolorimetrische Chrombestimmung in Phosphoriten wurde geprüft und der Chromgehalt der Vorarlberger Phosphorite unter Mitarbeit von K. FABICH bestimmt.

Weiters war es besonders wichtig, den Einfluß großer Phosphatmengen auf die kolorimetrische Uranbestimmung mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  zu untersuchen.

Die Auswirkung verschieden hohen Sodagehaltes auf die  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Reaktion des Uran, auch bei Gegenwart von viel Phosphat, wurde geprüft.

In voller Übereinstimmung mit T. R. SCOTT konnte festgestellt werden, daß Hydrokarbonat diese Farbreaktion sehr stark abschwächt und deshalb sorgfältig vermieden oder zerstört werden muß.

Da in den Phosphoriten, ergänzend zur Analyse auf die Hauptbestandteile, außer organischer Substanz und Sulfid auch Fluor gefunden wurde, so war es notwendig, zu untersuchen, ob Fluorgehalte der Phosphorite, die wesentlich größer sind als die in Silikatgesteinen vorkommenden, die  $H_2O_2$ -Kolorimetrie des Uran beeinflussen. Es ergab sich, daß sogar 10% Fluor nicht einwirken.

Bei Versuchen zur Auswahl eines geeigneten raschen Analysenverfahrens für große Serien ohne Aufschließung zeigte sich, daß die viel verwendete gleichzeitige Auflösung mit Salpetersäure und Flußsäure für dieses Probenmaterial keinen Zeitgewinn bringt. Die Auflösung ist nämlich häufig unvollständig. Wenn man die Rückstände wegen der Gefahr eines Uranrückhaltes nicht vernachlässigt — was viele Verfahren allerdings tun —, so ist zwecks vollständiger Auflösung eine weitere Behandlung der Rückstände notwendig. Dazu war Mikroanalyse derselben erforderlich, welche ergab, daß sie hauptsächlich Phosphate und Fluoride enthalten.

Die Untersuchungen zeigten, daß, wenn es sich um Uranbestimmungen bis zur praktischen Verwertbarkeitsgrenze und darunter bis zu 0,01% handelt, die  $H_2O_2$ -Methode den großen Vorteil hat, daß sie durch Silikat, Phosphat und Fluorid nicht beeinflußt wird und dadurch anderen Verfahren als Schnellmethode überlegen ist, wie ihre große Verbreitung bestätigt. Nur für noch kleinere Gehalte sind Abänderungen notwendig, welche, wie andere Verfahren, wesentlich mehr Zeit beanspruchen.

### **Geologische Ergebnisse bei einigen Kraftwerksbauten in Österreich**

von GEORG HORNINGER (auswärtiger Mitarbeiter)

#### **Kraftwerk Salzachstufe I (Bauherrschaft: Tauernkraftwerke A.G.)**

Das Kraftwerk Salzachstufe I (Schwarzach) ging im Herbst 1958 in Betrieb. Bis zu diesem Zeitpunkt konnte dort, wo der Triebwasserstollen südlich von Lend im Pinzgau eine längere Thermalwasserzone im teilweise verkarsteten Klammkalk durchfuhr, der Druckanstieg des durch die Vollauskleidung wieder zurückgedrängten Bergwassers laufend gemessen werden. Seit dem Vortrieb 1954/55 hatte das Gebirge zwei Jahre Zeit gehabt, das Wasser frei in den Stollen abzugeben. Die ursprüngliche Druckhöhe des Bergwassers war schon lange abgesunken und hatte sich auf das piezometrische Niveau des Stollens eingespielt. Nach Fertigstellung der dichten Vollauskleidung und Verpressung der Drainage konnten die Schieber, durch die hindurch das Bergwasser noch freien Austritt zum Stollen hatte, geschlossen werden. Der Druck stieg hierauf langsam aber stetig an und erreichte nach etwa einem halben Jahr, kurz vor Inbetriebnahme der Anlage 12,6 atü. Das Zeit-Druckdiagramm zeigte, daß man mit diesem Druck den Endzustand noch immer nicht ganz erreicht hatte. Damit ist erwiesen, daß mindestens in den bedeutenden Gebirgshohlräumen, die mit den Karströhren Verbindung haben, an deren Enden die Manometer montiert waren, sich das Wasser auf rund 126 m über Stollenhöhe eingespielt hatte. Wir wissen nicht genau, wie hoch der seinerzeitige Füllungsstand im Berg reichte, ehe der Stollen am 20. September 1954 das Karstsystem anzapfte. Bei der Bemessung der Auskleidungsstärke war man also auf die ziemlich unsichere Annahme eines Abminderungsfaktors zum theoretisch höchsten Druck entsprechend einer Überlagerung bis zu 700 m angewiesen. Für die Festsetzung dieses Faktors, den man schließlich mit etwa 0,3 annahm, waren die Höhenlage und der Zustand der nächsten freien Anrisse im Klammkalk an der Bergflanke zum Salzachtal, die Höhenlage zufällig gefundener Wasseraustritte im Flankengelände und einige Anhaltspunkte maßgebend, die auf Beobachtungen fußten, die die Vortriebsmannschaft unmittelbar vor dem ersten Wassereinbruch machen konnte. Die daraus abgeleitete Annahme, daß sich nach dem Zurückdrängen des Bergwassers in jener Strecke also ein Druck von etwa 20 atü aufbauen könne, wurde zunächst als hochgegriffen angesehen.