

W. E. Petrascheck jr. (Leoben): Großtektonik und Erzverteilung im mediterranen Kettensystem.

Vortrag, gehalten am 14. Jänner 1955.

Die Zweistämmigkeit des mediterranen Orogens erfährt eine in mancher Hinsicht verständlichere Deutung, wenn man die von R. Staub angenommene Nordgrenze des alten afrikanischen Schollenrandes zugrunde legt und damit die Zwischenmassive noch zu Alt-Afrika rechnet. Eine qualitative und quantitative Betrachtung der Erzlagerstätten zeigt, daß im Nordstamm des Orogens überwiegend das Kupfer, im Südstamm und im Zwischenland, also südlich des Schollenrandes, überwiegend das Blei und das Zink auftreten. Neben dieser metallogenetischen Längsgliederung des Orogens läßt sich auch eine Quergliederung erkennen: In der anatolisch-südosteuropäischen Unterprovinz sind die Erzlagerstätten vorwiegend an magmatische Zentren geknüpft, in der westkarpatisch-alpinen Unterprovinz an Metamorphosehöfe und an alpinotype Störungen, in der westmediterranen Unterprovinz wieder an Magmen und besonders an germanotype Störungen. Der wechselnde Erzreichtum in den einzelnen Querabschnitten des Orogens geht weder mit Unterschieden der Metamorphose noch des tektonischen Baustils konform und muß daher auf einen unterschiedlichen Metallgehalt des erzspendenden Tiefenmagmas zurückgeführt werden.

K. Sauer, Freiburg i. B.: Erfolge und Grenzen der Geoelektrik in der angewandten Geologie.

Vortrag, gehalten am 21. Jänner 1955.

Die Elektrizität hat sich gerade in den Nachkriegsjahren, bedingt durch deren besondere Erfordernisse, zu einem bedeutenden Zweig der angewandten Geophysik entwickelt. Bevorzugt wurde sie zur Erschließung von Grundwasser und Tonvorkommen verwendet.

Die Ursachen für ihren verstärkten Einsatz liegen klar. Bei dem sprunghaft steigenden Wasserbedarf und den immer höheren Anforderungen an die Wasserqualität genügen die vorliegenden geologischen und hydrologischen Unterlagen vielfach nicht mehr, um neue Grundwasservorkommen zu erschließen. Außerdem verhindert die knappe Finanzdecke meistens eine ausreichende Anzahl Versuchsbohrungen, um die hydrologisch besten Stellen für den Endausbau der Wasserentnahmestellen zu ermitteln. Die Geoelektrik vermag die wenigen genehmigten Versuchsbohrungen an die Stellen mit bestmöglichen Ergebnissen zu plazieren, ohne daß für sie selbst große Summen verausgabt werden müssen.

Als Meßmethode wurde das Schlumberger-Vierpunkte-Verfahren angewandt (Messung des Widerstandes, den Bodenschichten

dem durch zwei Elektroden zugeführten Gleichstrom entgegensetzen. Aus Stärke dieses Stromes und dem zwischen zwei Sonden ermittelten Spannungsabfall wird durch einen Gleichstromkompensator der scheinbare Widerstand gemessen, aus dem mittels gerechneter Standardkurven die spezifischen Widerstände der einzelnen Bodenschichten ermittelt werden. Die Methode ist wesentlich genauer als die nach **W e n n e r** und jene mit Wechselstrom, die bisher vorwiegend in ariden Gebieten verwendet wurde).

Die erwähnte Meßmethode kann überall da mit gutem Erfolg angewandt werden, wo Schichten guter (= geringer Widerstand) mit solchen schlechter (= hoher Widerstand) Leitfähigkeit wechseln. Beide Schichten müssen jeweils ausreichend mächtig sein. Gute Leiter sind Tone, Mergel sowie Lockergesteine, welche vorwiegend bindige Anteile besitzen. Schlechte Leiter sind Schotter, Kiese, grobe Sande, Kalke, Dolomite, Sandsteine, Quarzite, Gneise und Granite, jungpaläozoische und tertiäre Ergußgesteine. Vulkanische Tuffe können gut leitend sein. *Cum grano salis* läßt sich verallgemeinern: Grundwasserträger sind vielfach schlechte Leiter (meist nicht zutreffend für altes Grundgebirge), Grundwasserstauer gute. Brauchbare Auswertungen ergeben sich bei Zweischichtenfällen (guter Leiter über schlechtem oder umgekehrt) sowie bei Dreischichtenfällen (guter Leiter zwischen zwei schlechten oder entsprechend umgekehrt). Bei entsprechend großer Mächtigkeit der zu messenden Schichtenpakete gehen auch Vierschichtenfälle gut.

Um zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen, ist folgendes Vorgehen im Einzelfalle zweckmäßig. Der Geologe legt zusammen mit dem Wasserwirtschaftler das höffigste Gebiet für die geplante Grundwassererschließung fest. Er übergibt dem Physiker, der die Messungen durchführt, alles vorhandene geologische Material, vor allem alle Schichtenprofile etwa schon vorhandener Bohrungen und deren genaue Lage und eine allgemeine Orientierung über die Grundwasserverhältnisse. Der Physiker führt unbeeinflusst vom Geologen seine Messungen durch (zuerst netzförmige Grobvermessung zur Erfassung der Struktur, dann intensive Verdichtung an den aussichtsreichen Stellen) und wertet sie nach rein mathematisch-physikalischen Gesichtspunkten auf Grund seiner rechnerisch exakten Unterlagen aus. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der netzförmigen Vermessung meist der Vorzug gegeben werden muß gegenüber der starren Profilvermessung. Der fertige Bericht dient dem Geologen zusammen mit seinen Untersuchungsergebnissen zum Ansatz der Versuchsbohrungen. Die weitere Erschließung erfolgt im üblichen Rahmen. Bei der Auswertung können für den Physiker Schwierigkeiten auftreten, bedingt durch das Äquivalenzprinzip und den Vorgang der Schichtenverschluckung (d. h. in mächtig entwickelten guten Leitern werden z. B. dünne Schotterlagen mit schlechter Leitfähigkeit, also eventuell wasserführende Grobschotter, unterdrückt). Solche Schichtenunterdrückun-

gen können erkannt werden, wenn Eichprofile vorhanden sind, die in unerschlossenen Gebieten gegebenenfalls vorher erbohrt werden.

Die Geoelektrik ist sehr geeignet zur Prospektion und Abgrenzung von Regionen mit versalzener Grundwasser, was vor allem in den nordwestdeutschen Küstengebieten und auf den Inseln von größter Bedeutung ist. Der Nachweis der Salz-Süßwassergrenzen beruht auf der ungewöhnlich guten Leitfähigkeit des Salzwassers, welche die Anwendung der Widerstandsmethode besonders begünstigt. Außerdem läßt sich die Mächtigkeit von Grundwasserträgern ausweisen, sodann besonders saubere, also porenreiche Partien in sandigen Grundwasserträgern. Im süddeutschen Alpenvorland, im Bereiche der Schwäbischen Alb und des Schwarzwaldes sowie im Oberrheintal ergeben sich gute Einsatzmöglichkeiten bei der Erforschung von Flußschottervorkommen ausreichender Mächtigkeit auf gut leitender Unterlage (z. B. Molasse), zu Reliefbestimmung der Oberkante der stauenden Sohlschicht unter einem Grundwasserträger, im Anschluß daran zur Feststellung alter, in den Untergrund eingelassener Rinnen (oberflächlich nicht erkennbare älterpleistozäne Flußläufe). Die Fehlergrenze zwischen Prognose und Bohrergebnis bei den bisher durchgeführten Messungen lag durchschnittlich bei 10 bis 15, selten bei 20%. Jedoch konnte auch in diesen seltenen Fällen die relative Tiefe angegeben werden, d. h. die gesuchten Rinnen wurden festgestellt und konnten anschließend hydrologisch untersucht werden. Über die zu erwartenden Grundwassermengen sind keine Aussagen möglich, solche über den Chemismus nur in seltenen Fällen (z. B. bei sehr hohem Gehalt an Cl^- -Ionen in Versalzungsgebieten). Nur bei besonders günstigen Voraussetzungen gelingen Angaben über die Tiefenlage des Grundwasserspiegels. Keine exakte Anwendung ist möglich, wenn die Mächtigkeit von Schottern festgestellt werden soll, die auf Felsuntergrund liegen, der dieselbe petrographische Beschaffenheit zeigt wie diese selbst (z. B. Grundgebirgsschwarzwald) bzw. wenn die Leitfähigkeit auch bei anderer petrographischer Beschaffenheit des Untergrundes nicht differiert. Es ist Aufgabe des Geologen, solche Fälle a priori für den Einsatz zu eliminieren, da die Methode hier keine Erfolge bringen kann. Sie ist dann gut anwendbar, wenn sie auf guter Zusammenarbeit zwischen dem Physiker und dem ortskundigen Geologen beruht. Eine exakte Methode bringt nur dann exakte Ergebnisse, wenn sie exakte Voraussetzungen vorfindet. Wunderdinge (z. B. k-Werte, wirksamer Korndurchmesser usw.) kann sie nicht leisten, wie dies leider von gewissen Außenseitern immer wieder versprochen wird, welche die Geoelektrik dadurch in Mißkredit bringen anstatt ihr zu dienen. Eine Anzahl Einzelbeispiele aus dem Oberrheingebiet (Deutschland, Land Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Südbaden) untermauert die aufgeführten allgemeinen Gesichtspunkte.

Schrifttum (in Auswahl):

- Deppermann, K.: Die Abhängigkeit des scheinbaren Widerstandes vom Sondenabstand bei der Vierpunktmethode. — *Geophys. Prospecting*, 2, 1954.
- Flathe, H.: Geoelektrische Arbeiten zur Aufsuchung und Abgrenzung von Toavorkommen. — *Ber. deutsch. keram. Ges.*, 30, 1953.
- Hallenbach, F.: Einige kritische Betrachtungen zur Auswertung elektrischer Widerstandsmessungen. — In: *Neuere Methoden der Grundwassererschließung*, Hannover 1952.
- *Geoelectrical problems of the hydrology of West German areas.* — *Geophys. Prospecting*, 1, 1953.
- Braun, K., Erb, L. und Sauer, K.: Die öffentliche Wasserversorgung in Südbaden. — *GWf* — „Das Gas- und Wasserfach“, 94, 1953.

Hermann Schmidt, Göttingen: Zur Rangordnung der Faziesbegriffe.

(Mit 1 Abbildung.)

Vorgetragen in der Sitzung der Geologischen Gesellschaft Wien am 14. Dezember 1956.

Inhalt:

Bei jeder echten Fazies-Verschiedenheit handelt es sich um Unterschiede von Biotopen, deshalb muß eine umfassende Ordnung der Biotope voranstehen. Hier wird ein Schema mitgeteilt, welches im Grunde linear ist, aber auch die Einordnung von Inversionen erlaubt. Einzelne andere Begriffe werden kurz besprochen, darunter die simultanen und posthumer Komponenten anorganischer und organischer Herkunft.

Faziesänderungen im Bereich sedimentärer Schichtfolgen sind oft nicht verstanden worden; besonders dann, wenn wenig Übergänge zu sehen waren. In solchen Fällen mußten mitunter tektonische Erklärungen aushelfen, welche einer Nachuntersuchung nicht standhalten konnten.

Eine bessere Kenntnis fazieller Möglichkeiten liegt also im Interesse der gesamten Geologie. Auf die besondere Bedeutung in der Erdöl-Geologie braucht kaum hingewiesen zu werden.

Der Verfasser gedenkt dankbar der während seiner Wiener Studienzeit 1914 erhaltenen Anregungen, besonders der Einführung in die Meeresbiologie durch Cori. Das unvergleichliche Anschauungsmaterial der nördlichen Adria sollte für junge Geologen noch viel mehr, als bisher geschehen konnte, zugänglich gemacht werden.

Ein Gebirge bietet um so mehr fazielle Differenzierung, je mehr die ursprüngliche Geosynklinale gegliedert war. Günstiger als bei den Alpen, in denen die ursprünglichen Zusammenhänge oft zerrissen sind, liegen die Verhältnisse im Rheinischen Schiefergebirge. Eine kräftige Faltung schließt dort reiche Serien auf, welche sich ununterbrochen im Ausstrich der auf- und abtauchenden Falten verfolgen lassen. Die Erfahrungen des Verfassers stammen hauptsächlich aus diesem Gebiet.

Der geologische Faziesbegriff ist glücklicherweise gleich zu Anfang mit einer ausgezeichneten Definition eingeführt worden, u. zw. durch Gressly