

Der Zweck dieser Besprechungen ist nicht die Kritik, sondern die Information des Lesers darüber, ob dieser oder jener Aufsatz für das Studium seiner besonderen Aufgabe oder seines Lieblingskapitels in der geologischen Wissenschaft von Belang ist.

M. KRAHMANN redigierte die Zeitschrift in Personalunion von Herausgeber und Schriftleiter, den Verlag hatte die Firma Julius Springer übernommen. Während des ersten Weltkrieges wurden die wirtschaftlichen Schwierigkeiten immer größer, so daß Krahmann das Unternehmen nicht mehr halten konnte. Da trat F. BEY-SCHLAG in richtiger Erkenntnis des Wertes, den ein solches Organ besonders für die amtliche geologische Landesforschung hat, an die Spitze des Unternehmens und übergab es der Verlagsfirma W. KNAPP. Seitdem hat jeweils der amtierende oder im Ruhestand befindliche Präsident (z. B. 1933—1940 P. KRUSCH) der Berliner Geologischen Landesanstalt (jetzt des Reichsamts für Bodenforschung) gemeinsam mit anderen als Herausgeber gezeichnet. Die Schriftleitung lag immer in Händen eines Beamten dieser Behörde.

Ohne diese Bindung an eine amtliche Stelle wären die Schwierigkeiten, die sich seit 1914 der Existenz des Blattes entgegenstellten, kaum zu überwinden gewesen. Zum Mangel an Mitarbeitern während des Kriegseinsatzes der meisten Geologen und zum Schwund der Bezieher während der Inflation und Deflation und während der Wirtschaftskrise von 1932 traten in den Weltkriegen die Schwierigkeiten, die durch Papierkontingentierung und für unsere wirtschaftlich wichtige Zeitschrift auch durch die Zensur

erwachsen. (Im Anfang des ersten Weltkrieges, als die Organisation und Überwachung der Presse noch ganz im argen lag und die Verordnungen von mit der Sache ganz unvertrauten Dienststellen aus gingen, erreichte unsere Schriftleitung die Vorschrift eines Offiziers, es müsse jede Veröffentlichung unterbleiben, aus der der Feind ersehen könne, daß wir in Deutschland uns geologischer Forschungen zur Förderung des Bergbaues bedienen!)

Mehrmals wurde versucht, durch Ausweitung des Unternehmens seine wirtschaftliche Lage zu verbessern. In den Jahren 1903 und 1910 erschienen die zusammenfassenden „Fortschritte der praktischen Geologie“. 1925—1932 wurden die „Abhandlungen zur praktischen Geologie“ herausgegeben, um die Zeitschrift von größeren Beiträgen, die sich durch eine ganze Reihe von Heften hinziehen, zu entlasten. Beide Versuche scheiterten an der zu geringen Bezieherzahl, ebenso ein späterer Versuch zur Aufstellung eines Sammelregisters, dessen Druck der Verleger von genügender vorheriger Subskription abhängig machen mußte.

Alle laufenden Schwierigkeiten konnten aber durch Aufnahme wertvoller Beiträge und namentlich durch Vermeidung aller im Interesse wirtschaftlicher Spekulation erscheinender Aufsätze überwunden werden. Es steht bestimmt zu hoffen, daß unsere Zeitschrift nach einem siegreichen Friedensschluß auch weiterhin die führende Stellung einnehmen wird, die sie namentlich in der Zeit vor dem ersten Weltkriege inne hatte.

Die Schriftleitung.

## Trink- und Nutzwasserversorgung von Deutschfeistritz durch Quellwasser.

Von Hans Seelmeier, Graz.

Mit 4 Abbildungen im Text.

A) Einleitung: Der rund 2000 Personen zählende Ort Deutschfeistritz liegt 20 km nördlich der Gauhauptstadt Graz im Murtal. Von den vielen Quellen, die in der nahen und weiteren Umgebung des Ortes austreten, kommt wegen der von Haus aus entsprechenden Wasserspende wohl nur die Quelle beim Kracher-Steinbruch nächst Waldstein in Frage. Die Quelle beim Kracher-Steinbruch — in Hinkunft nur mehr kurz „Kracher-Quelle“ genannt — befindet sich etwa 1 km nördlich vom Übelbachtal bei Waldstein in der Talenge des Arzwaldgrabens unmittelbar neben Bach und Straße. Die Entfernung des Quellortes von Deutschfeistritz beträgt 6 km.

Die Umgebung des Quellgebietes wurde einer geologischen Detailkartierung und die Quelle selbst einer einjährigen genauen Beobachtung unterzogen; die Ergebnisse dieser Arbeiten sind nachfolgend wiedergegeben.

B) Geologie (vgl. die Karte Abb. 1): Die Kracher-Quelle tritt in der bereits erwähnten Talenge im Arzwaldgraben nördlich von Waldstein — die einen schluchtartigen Einschnitt des Arzbaches im NO-SW streichenden und nach SO einfallenden Kalkzug (Schöckelkalk) darstellt — aus. Dieses Gestein ist ein halbmetamorpher blaugrauer, devonischer Kalk, der zum Teil massig und dann

wieder in grober Bankung entwickelt ist. Er wird von zahlreichen Kluftsystemen förmlich zerhackt und bildet so die Voraussetzung, daß in seinen offenen und auch mit Schutt, Sand usw. ausgefüllten Klüften große Mengen von Wasser aufgespeichert werden können. Im Streichen reicht dieser Kalk vom NO bei Schloß Rabenstein im Murtal über den Arzwaldgraben bis in das Übelbachtal östlich von Guggenbach im SW (geol. Karte). Die Mächtigkeit dieses Zuges schwankt zwischen 50 und 100 m.

Im Liegenden und Hangenden treten braune, zum Teil graphitische Tonschiefer auf, die den Kalk nach beiden Seiten wasserdicht abschließen (Abb. 2). Das Streichen und Einfallen dieser Schiefergesteine entspricht vollkommen dem des Kalkes. Altersmäßig gehören die Schiefer dem Silur an, und die Grenze zwischen ihnen und dem Kalk ist tektonisch bedingt. Die in weiterer Entfernung vorkommenden Grünschiefer sind das stratigraphisch Liegende der graphitisch-tonigen Schiefer. Es kommen also die gleichen Schiefer über und unter dem Kalk vor, wobei die oberen Schiefer durch Überfaltung auf den Kalk zu liegen kamen.

Der Kalk und die Schiefererien werden zur Schöckelkalkdecke zusammengefaßt, auf der eine höhere tektonische Einheit, die Rannach-Decke, liegt. Im Raume des Arzwaldgrabens gibt es

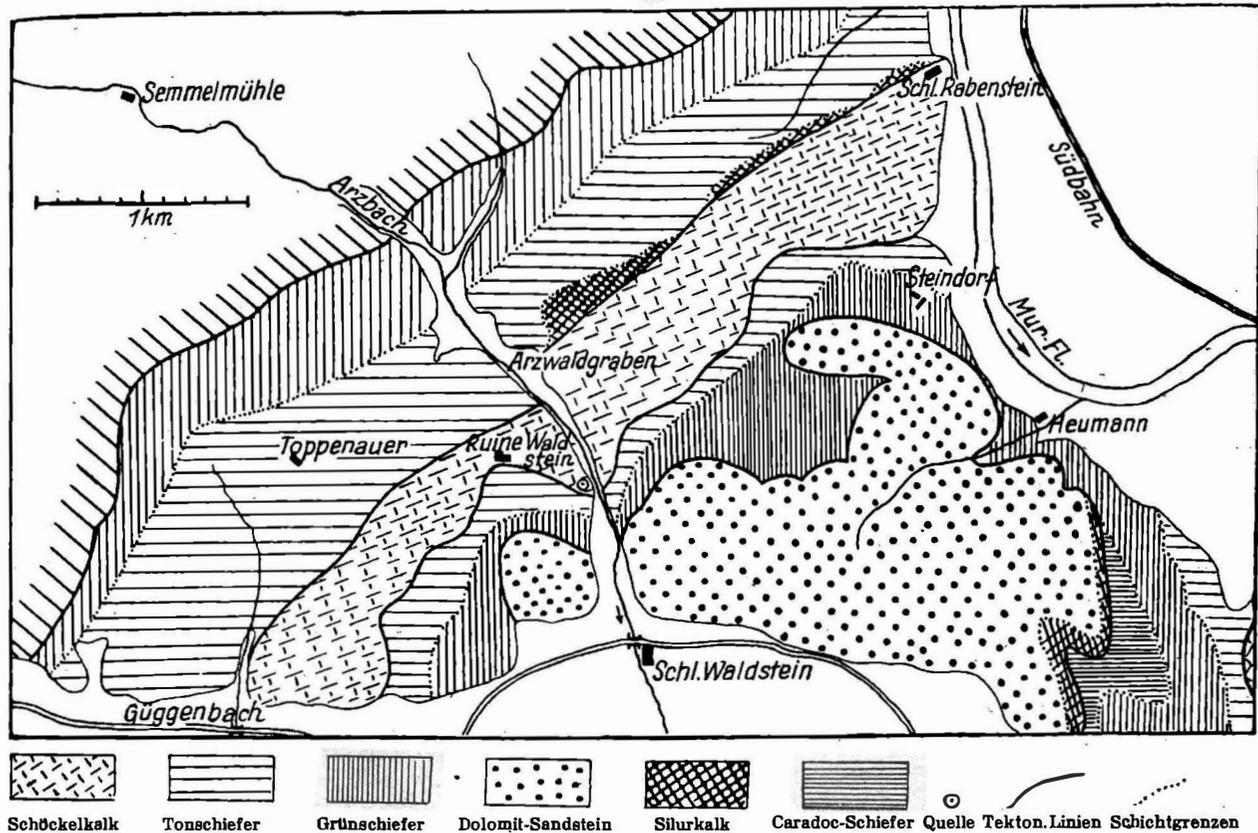


Abb. 1.

von der Rannach-Decke nur die unterdevonischen Dolomite der Dolomit-Sandsteinstufe. Das Profil in Abb. 2 reicht von Waldstein nach NW und zeigt die eben besprochenen geologischen Verhältnisse.

Vom Quellort, d. i. in ungefähr 500 m Höhe, steigen der Kalk und die ihn einhüllenden und wasserdicht abschließenden tonigen Schiefer bis zu 800 m und mehr an. In der Talenge des Arzwaldgrabens (nächst der Kracher-Quelle) bilden Schotter und Schutt die Talsohle, doch sind diese lockeren Ablagerungen nur geringmächtig und streicht unter ihnen der Kalk über den Arzwaldgraben hinweg. An der tiefst eingeschnittenen Stelle im Kalk dringt das Wasser in Form einer aufsteigenden Quelle bis 1,0 m über den Spiegel des Arzbaches zu Tage.

Durch die eben beschriebenen geologischen Verhältnisse ist die Ursache der Quellbildung eigentlich schon eindeutig und klar festgelegt. Der nach SO einfallende Schöckelkalk wird beiderseits von wasserundurchlässigen Tonschiefern begrenzt. In den zahlreichen leeren und mit Schutt, Sand usw. angefüllten Klüften — welche die Funktion eines Speicherraumes übernehmen und natürlich untereinander in Verbindung stehen — wird ein Teil des Wassers, welches im Gebiet des Kalkes als Niederschlag auffällt, nach der Tiefe abgeführt. An der oberflächlich tiefsten Stelle, das ist dort, wo der Arzbach sich in den Kalk eingesägt hat, tritt es zum Teil als aufsteigende Quelle (Kracher-Quelle) aus.

Auf Grund der vorhin gegebenen Schilderung könnte man versucht sein, die Kracher-Quelle als typische Karstquelle aufzufassen. Ich hingegen bin der Ansicht, daß es sich infolge eines weit ver-

zweigten Systems von leeren und mit Schutt, Sand usw. gefüllten Klüften um einen großen Speicherraum handelt, der wohl viel Wasser aufnehmen kann, dieses aber relativ langsam und gleichmäßig abgibt. Die Quellbeobachtungen haben gezeigt, daß wohl die Schneeschmelze und lange andauernde Regenperioden die Quellschüttung beeinflussen können, daß aber starke Regengüsse sich weder in größerer Wassermenge noch in einer Trübung bemerkbar machen. Außerdem bleibt die Temperatur des Wassers der Kracher-Quelle immer auf längere Zeit konstant, d. h. sie betrug im vergangenen Katastrophenwinter annähernd 4° C, im August 1941 und Juni 1942 ungefähr 8° C und im September — Oktober 1941 10° C, das ist die höchste Temperatur, die gemessen wurde. Dies läßt darauf schließen, daß das Quellwasser der Kracher-Quelle aus größerer Tiefe kommt und im Berginneren einen längeren Weg zurücklegen muß bzw. daß bei übergroßen Wassermengen — sei es durch lange andauernden Regen oder zur Zeit der Schnee-

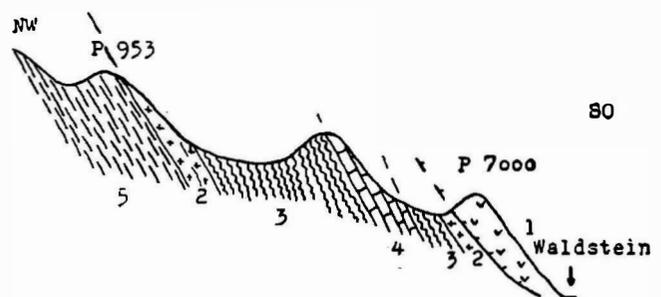


Abb. 2. Geol. Profil von Waldstein nach NW.  
1 = Dolomit der Rannach-Decke, 2 = Grünschiefer, 3 = Tonschiefer, 4 = Schöckelkalk, 5 = Kalkschiefer.

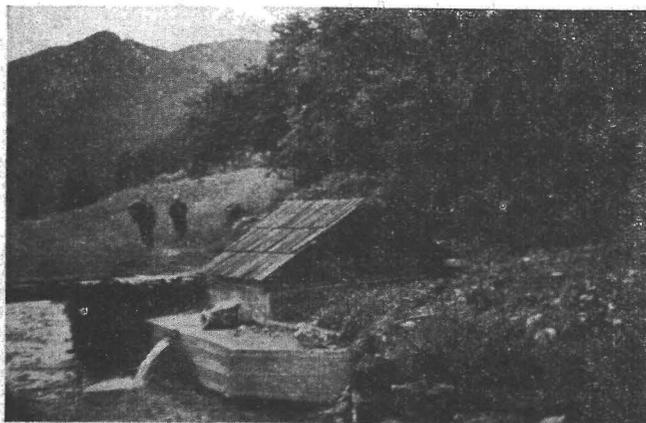
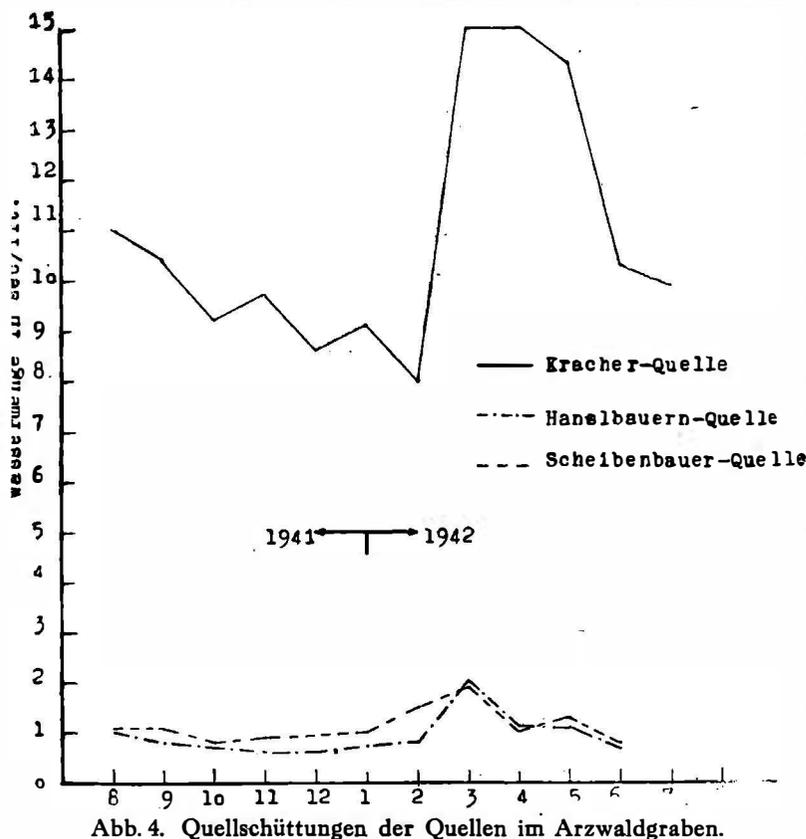


Abb. 3. Quellstube der Kracher-Quelle mit dem Überlauf in den Arzbach.

schmelze — Speichermöglichkeiten vorhanden sein müssen. Es können wohl Überwässer aufgenommen werden; die Abgabe erfolgt jedoch nicht spontan, wie dies bei typischen Karstquellen der Fall ist.

C) Hydrologischer Teil: Die Kracher-Quelle versorgt schon seit mehr als drei Jahrzehnten Schloß und Ortschaft Waldstein mit Trink- und Nutzwasser. Das Wasser war laut Aussage der Benutzer immer völlig einwandfrei und gab nie irgendwelchen Anlaß zu einer Klage.

Die derzeitige Fassung besteht aus einer primitiven betonierten Quellstube von 2 × 2 m Grundfläche mit einem bescheidenen Holzdach (Abb. 3). Von der Quellstube führt eine Rohrleitung nach dem tiefer gelegenen Waldstein; es findet nach dort hin ein dauernder Abfluß statt. Das Überwasser wird durch ein starkes Rohr nach außen abgeleitet. An diesem Überfall konnte auf Holzschienen ein



750 Liter fassendes Meßgefäß eingeschoben werden. Es wurde also immer nur das Überfallwasser gemessen, und der dauernde Abfluß nach Waldstein blieb vollkommen unberücksichtigt.

Die genauen Quellbeobachtungen wurden in der Zeit vom 3. August 1941 bis 3. August 1942 durchgeführt. Dazwischen lag der berühmte Katastrophenwinter 1941/42, so daß trotz der relativ kurzen Beobachtungszeit die kleinste Quellschüttung von 8 sec/Liter im Februar 1942 als richtig angenommen werden kann. Hier sei nochmals festgestellt, daß der konstante Abfluß nach Waldstein und die Wassermengen, die sichtbar von der etwas schadhafte Quellstube nach außen dringen, nicht mit erfaßt sind, aber bei vorsichtiger Schätzung mit 1 sec/Liter anzunehmen wären.

Die Quellschüttungen (nur der Überlauf) sind aus der graphischen Darstellung Abb. 4 ersichtlich. Das Maximum von 15 sec/Liter fällt in die Zeit der Schneeschmelze, und die kleinste Quellschüttung entspricht der härtesten Zeit des Katastrophenwinters 1941/42, wo selbst im Gebiet des Quellortes die ungewöhnlich niederen Temperaturen bis zu -30° C herrschten. Die kleinste Quellschüttung stellt also sicher einen brauchbaren Wert dar.

Während der einjährigen Beobachtung wurde das Wasser der Kracher-Quelle des öfteren einer chemischen und einmal einer bakteriologischen<sup>1)</sup> Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse scheinen in nachstehender Tabelle zusammengefaßt auf; hier muß noch Erwähnung finden, daß ein Zusammenhang zwischen Quell- und Bachwasser nicht nachgewiesen werden kann.

	6. 11. 41	8. 4. 42	5. 9. 42	
Farbe . . . . .	klar, farb-	klar, farb-	klar, farb-	
Reaktion . . . . .	ph: 7,1	ph: 7,1	ph: 7,1	
In 1 Liter sind enthalten Milligramm	Abdampfrückstand bei 100° C je Liter . . . . .	263,0	230,0	269,0
	Chlor . . . . .	2,1	4,1	1,7
	Ammoniak . . . . .	—	—	—
	Salpetrige Säure . . . . .	—	—	—
	Salpetersäure . . . . .	—	3,0	—
	Sulfat (SO <sub>4</sub> ) . . . . .	—	—	20,1
Kaliumpermananat zur Oxydation der organischen Stoffe: Milligramm je Lit.	2,02	3,73	1,8	
Deutsche Grade titriert nach Blacher . . . . .	—	—	10,9	
Aggressive Kohlensäure . . . . .	—	—	—	

Auf Gelatineplatten traten in 1 cm<sup>3</sup> Wasser nach zwei Tagen bei 21—24° C vier Keime auf. Der Nachweis von Bacterium coli (Coligehalt nach Eijkman) konnte erst in einer Menge von 75 cm<sup>3</sup> Wasser erbracht werden.

Die Staatlichen Untersuchungsämter in Graz haben über das Wasser der Kracher-Quelle nachstehendes Gutachten abgegeben:

„Vorliegende Wasserprobe ist sowohl hinsichtlich des bakteriologischen wie des chemischen Befundes als günstig zu bezeichnen.

Das Vorkommen von Bacterium coli in 75 cm<sup>3</sup> des Wassers dürfte darauf zurückzuführen sein, daß

1) Die chemische und bakteriologische Untersuchung des Wassers führten die Staatliche Anstalt für Lebensmitteluntersuchung bzw. das Staatliche Medizinal-Untersuchungsamt in Graz aus.

die Quellstube noch keine sichere Abdeckung hat, so daß Keime durch die Fugen des Holzes der Bedeckung eindringen können.“

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Quellschüttung im Zeitabschnitt von mehreren Wochen völlig gleich blieb, ebenso die Temperatur des Wassers, welche im Minimum  $4^{\circ}\text{C}$  und maximal  $10^{\circ}\text{C}$  betrug.

Die Abgrenzung des Schutzgebietes für die Kracher-Quelle ist durch die geologischen Verhältnisse gegeben. Ist doch der wassertragende Schöckelkalk zwischen den undurchlässigen Ton-schiefern eingespannt und das Wasser der Kracher-Quelle nichts anderes als das in die Tiefe eingedrungene Niederschlagswasser, welches an der Oberfläche des Kalkes auffällt. Das Einzugsgebiet der Kracher-Quelle ist das Verbreitungsgebiet des Schöckelkalkes und wäre demnach als Schutzgebiet entsprechend abzugrenzen.

D) Ausblicke: Die bisher am Überfall der Kracher-Quelle gemessene kleinste Quellschüttung betrug im Katastrophenwinter 1941/42 8 sec/Liter. Nicht mit berücksichtigt sind die Wassermengen, die nach Waldstein abfließen, und jene, welche von der schadhafte Quellstube nach außen drücken. Diese bisher vollkommen außer acht gelassenen Wassermengen ergeben mindestens 1 sec/Liter.

Als weiterer Wasserzusatz könnten die Scheibenbauer- und Hanslbauer-Quelle, die beide mehrere hundert Meter nördlich der Kracher-Quelle als typische Schichtquellen zwischen Grün- und Kalk-schiefern auftreten, herangezogen werden.

Die kleinste Wasserspense beider Quellen zusammen liegt bei 1,5 sec/Liter. Ihre Heranziehung

erscheint durchaus im Bereich des Möglichen, da die Kracher-Quelle wesentlich tiefer als die beiden anderen Quellen austritt.

Bei noch so vorsichtiger Überlegung ist man also berechtigt, eine kleinste Wasserspense von 8 sec/Liter als garantiert anzunehmen.

Der derzeitige Wasserbedarf von Deutschfeistritz setzt sich wie folgt zusammen aus:

2000 Personen	je 150 Liter	= 300 000 Liter/Tag
250 St Großvieh	je 50 Liter	= 12 500 Liter/Tag
500 St. Kleinvieh	je 20 Liter	= 10 000 Liter/Tag

Summe rund = 350 000 Liter/Tag

Demgegenüber steht bei 8 sec/Liter eine tägliche Wassermenge von rund 690 000 Liter zur Verfügung.

Die Ergiebigkeit der Kracher-Quelle ist so groß, daß nicht nur Deutschfeistritz auch in den nächsten Jahrzehnten reichlich mit Wasser versorgt werden kann, sondern sogar der Bedarf der benachbarten Ortschaft Peggau gedeckt werden könnte.

Der Errichtung einer zentralen Trink- und Nutzwasserversorgung von Deutschfeistritz würden auch von technischer Seite aus keinerlei besondere Schwierigkeiten im Wege stehen. Der Neubau der Quelfassung erweist sich als notwendig. Die entsprechend hoch gelagerten Wasserbehälter können leicht am Kirchberg von Deutschfeistritz oder auf den Vorbergen des Schartner-Kogels errichtet werden. Trotz alledem würde die Quelfassungsanlage in Waldstein noch immer wesentlich höher liegen als die Behälter bei Deutschfeistritz, so daß der Bau von Pumpanlagen fortfällt. Der Baugrund für die Rohrleitung ist vorwiegend tiefgründiges Erdreich, so daß auch die entsprechend tiefe Verlegung der Rohre als gesichert erscheint.

## Zwei Hauptsätze der Lagerstättenlehre.

Von G. Berg, Berlin.

(Schluß aus Heft 11.)

### Kobalt, Nickel, Mangan.

In die zonale Aufbaureihe schwer einzuordnen sind nach A. Helke die Manganerze und die Kobalt-Nickelerze, natürlich nur die hydrothermalen Vorkommen der letzteren. Ihr Zusammenvorkommen mit dem oxydischen Uranpecherz, mit Arsenkies und manches andere stellt sie in eine recht tiefe Stufe, vielleicht in gewissem Sinne als Vertreter der untersten, noch nahe der Zinnstufe gelegenen Kupferstufe. Jedenfalls sind auch sie eine „Fazies“ und keine „Stufe“. Auffallend ist das jähe Einsetzen von Kobalt- und Nickelerzen in den edlen Gangkreuzen des Freiburger Reviers. Es scheint fast, als ob hier zusammen mit der edlen Bleierzformation ein magmanäherer Nachschub, eine Rejuvenation, einsetze, die sich nur dort durchsetzen kann, wo Gelegenheit zu aszendenter Zementation vorhanden ist, ähnlich wie wir das auch in Kongsberg und Sankt Andreasberg kennen. Man wird unwillkürlich etwas an die gesonderte Stellung der Lamprophyre in der Pegmatit-Aplit-Quarzporphyr-Aureole eines Granitmassives erinnern.

Die unklare Stellung der Manganerze ist leicht erklärlich. Echt hydrothermal ist nur die „Gangart“ Manganspat. Dessen leichte Oxydierbarkeit und die Wanderfreudigkeit des entstehenden Mangan-

oxydes verschleiert dann das Bild und täuscht Anordnungen des Manganerzes vor, die man leicht für primär hält, die aber nur sekundär zu erklären sind. Bei keinem Metall läßt sich so schwer aus der stets recht tief reichenden Sekundärzone ein Schluß auf die Natur der Primärzone ableiten wie beim Mangan.

Wir dürfen auch nicht vergessen, daß Mangan nächst dem Eisen das verbreitetste Schwermetall in den Gesteinen der äußeren Erdkruste ist. Es ist acht- bis zehnmal so häufig wie Blei, Zink und Kupfer und 10 000- bis 100 000 mal so häufig wie Silber und Gold. Dadurch sind Möglichkeiten der Entstehung von Lagerstätten dieses Elementes im Verwitterungsbereich und im Gebiet der Gesteinsmetamorphose gegeben, die für die Nichteisenmetalle vollkommen fehlen.

### Orogen und Chalkogen.

In der zweiten Hälfte des allgemeinen Teiles seiner Arbeit betont A. Helke die Abhängigkeit der Erzlagerstättenbildung von der Gebirgsbildung. Er schätzt sie auf Grund seiner amerikanischen Studien sehr hoch ein und behauptet nicht mit Unrecht, jede atektonische Betrachtung einer Lagerstätte sei falsch. Natürlich ist, wie er auch im Wortlaut seines zweiten Hauptsatzes der Lagerstätten-