

Ein Wasserwerk macht sich umso besser bezahlt, je größer es ist, vorausgesetzt, daß die gesamte Wassermenge verkauft werden kann. Das ausgedehnte und dichtbesiedelte Reißetal kann nur noch im Fiergebirge uner-schlossene Wassermengen finden, die zur Zeit der Trockenheit stark zurückgehen und bei der damit verbundenen Spiegelsenkung leicht gesundheits-schädliches Moortwasser an sich ziehen. Umso größer ist daher die Bedeu-tung des Grundwasserschazes in unserem Sandsteingebiet.

Ausnützung des Grundwasservorkommens im Dolantengebiet für die Versorgung von Reichenberg und seiner weiteren Umgebung mit Wasser.

Von Dr. Ing. G. Thiem,

Hydrologe und beratender Ingenieur für Wasserversorgung, Leipzig.

1. Einleitung.

Für die Erweiterung der Wasserversorgung einer Stadt ist es wirt-schaftlich gerechtfertigt, die ihr am nächsten gelegenen Quell- oder Grund-wassergebiete auszunützen und zu untersuchen, ob die bisher verwendeten Wasserbezugsgebiete noch in ihrer Ausbeute steigerungsfähig sind. Bei jeder Wasserwerksanlage beanspruchen die Rohrleitungen im Verhältnis zur Gesamtausgabe die größten Kosten. Darum war es von der Stadt Reichenberg richtig gehandelt, das Grundwassergebiet bei Nachendorf soweit als möglich zu erschließen. Gegenwärtig sind schon die baulichen Vorbereitungen im Gange, die erhebliche Zuwachsmenge, die durch genaue hydrologische Vorarbeiten nachgewiesen wurde, der Stadt zuzuleiten. Hierbei soll auch ein Teil des Wassers an Nachbargemeinden abge-geben werden.

Der Nordabhang des Fieschengebirges, an dessen Fuß sich die Stadt anlehnt, liefert wohl hinreichende Mengen, um den Bedarf der Stadt in gegenwärtiger Zeit für sich allein zu decken; wenn jedoch die erwartete Wirtschaftsbelebung einsetzt, dann nimmt der Bedarf nicht allein der Bevölkerung, sondern auch der Industrie bedeutend zu. Die Ansprüche an Wasser werden ferner bei der jetzt im Bau befindlichen Entwässerung der Stadt erheblich steigen, denn wie bekannt, schnellst durch diese Ein-richtungen der normale Wasserverbrauch vielfach auf das Doppelte empor.

Diesem erhöhten Bedarf sind aber die Grund- und Quellwassergebiete im Fieschengebirge nicht gewachsen. Eine weit vorausschauende Über-legung lenkte darum das Augenmerk auf das Grundwasser im Kreide-sandsteingebiet bei D o l a n t e n. Dieses wird im Verein mit den anderen selbst nach Erstehen eines Groß-Reichenberg die verlangte Menge von 12.000 m³ im Tag ohne jede Schwierigkeit liefern; ja die Ergiebigkeit der daselbst aufgefundenen Grundwasser ist so erheblich, daß selbst die größten Nachbarstädte von Reichenberg mit versorgt werden könnten.

Der Tatkraft des Herrn Stadtrat E r n s t P e u k e r, dem Dezernenten für das Wasserversorgungswesen in Reichenberg, ist es gelungen, trotz

vieler Schwierigkeiten das Grundwasserfeld im Dolankengebiet der Stadt zu sichern. In diesem Heft wird sich der geologische Berater der Stadt über den Aufbau der Gebirgsbildungen bei Dolanken und seiner Erstreckung aussprechen, während mir als Hydrologen die Aufgabe obliegt, über das Auftreten des Grundwassers und seine analytische Beherrschung zu berichten. Auch diesmal hat das verständnisvolle Zusammenarbeiten des Geologen und des Hydrologen wertvolle Ergebnisse gezeigt, denn beide Arten von Wissenschaftlern waren sich in ihrer verschiedenen Gedankenführung durchaus einig, sodaß die Standortbestimmung der Bohrungen einhellig geschah.

2. Allgemeines über Grundwasser im Kreidesandsteingebirge.

Das Grundwasser bedarf für sein Auftreten eines Hohlraumes. Es kann sich in den Spalten und Klüften besonders des aus harten porenlosen Gesteinen bestehenden Urgebirges wegen des geringen Durchlaufquerschnittes in größeren Mengen kaum entwickeln, abgesehen von den Fällen, wo Grundwasser in ausgewaschenen Höhlen auftritt, doch wird man einem solchen Wasser wohl niemals den Vorzugsnamen eines Grundwassers beilegen. Darum sind auch Grundwasserströmungen im festen und alten Gestein des Jiser- und Jeschkengebirges nicht zu finden; nur viele weitverstreute Quellsäden treten aus den unendlich kleinen Spalten und Rissen des Gebirges hervor und geben insgesamt trotz weitester flächenmäßiger Erstreckung nur spärliche Mengen.

Die besten Aufnahmegefäße für Grundwasser sind Sande, Kiese und Schotter. Es ist nun nicht unbedingt erforderlich, daß die Sande vollkommen locker sind, sie gewähren auch, wenn sie durch ein Bindemittel miteinander verkittet sind, dem Grundwasser ungehinderte Durchgangsf lächen; je weniger tonig das Bindemittel ist, umso leichter bewegt sich das Grundwasser und umso größer sind seine Mengen.

Die Kreidesandsteine sind hierfür ein schlagender Beweis. Sie breiten sich südlich des Lausitzer- und des Jeschkengebirges aus; gewisse Schichtenstufen sind besonders durchlässig und aufnahmefähig für Wasser, hier wechselt aber auch innerhalb derselben geologischen Stufe mit zum Teil ganz geringen Sprüngen die Durchlässigkeit. — Die Ausdehnung des durchlässigen Kreidesandsteins wird nördlich durch die sogenannte Lausitzer Hauptverwerfung durch eine vorgelegte Granitbarre begrenzt. Diese muß allenthalben als fast undurchlässig für das sich dahinter aufstauende Grundwasser gelten. An tiefen Einrißstellen in Talungen des eingesägten Gebirges tritt dann Grundwasser zum Teil zutage. Es sei hier auf die Quellen im Ohbintal hingewiesen, die durch den Goldbach nach Norden entwässern. Das Grundwasser sucht sich nicht allein die tiefsten Stellen im Gelände auf, sondern auch vielfach schwache und zermürbte Stellen im Gestein.

In Sachsen verläuft die Trennlinie zwischen dem durchlässigen Sandstein und dem undurchlässigen Granitgebirge nördlich vom Kamm des Gebirges bis etwa an die Grenze zwischen Böhmen und Sachsen, in der Nähe des Spittelgrundes geht diese Verwerfungslinie auf den Süabhäng des Jeschkengebirges über.

Die Bewegungsrichtung des Grundwassers dürfte wohl im allgemeinen auf böhmischer Seite im Inneren dieser durch den durchlässigen Sandstein gebildeten unterirdischen gewaltigen Vorratskammer nach Süden gerichtet sein. Ablenkungen von dieser Strömungsrichtung sind immer durch die sichtbaren Täler bedingt. Die meist gehörte Anschauung,

die Grundwasser bewegen sich entsprechend dem Schichtenfall des Gebirges, ist nur bedingt richtig. Man muß immer bedenken, daß die meist waagrecht verlaufenden Schichten des durchlässigen Sandsteins doch auch in der Richtung von oben nach unten durchgehende Risse zeigen, sodaß die einzelnen wasserführenden Hauptschichten in einander übergehen können und sich unabhängig vom Fall der Schichten machen.

Im Dolankengebiet wird aber die Bewegungsrichtung des Grundwassers stark beeinflusst von dünnen Basaltgängen, die viele Kilometer lang sind und ziemlich genau parallel zueinander verlaufen. — Die Arbeiten des Herrn Dr. Bruno Müller (Reichenberg) unterrichten uns sehr gut über das Auftreten dieser Gänge. Auch sie brauchen kein absolutes Hindernis für das Abfließen des Wassers im Untergrund zu sein, sondern sie erschweren nur seine Bewegung.

Zeigt sich in der Natur das Auftreten von Grundwasser, das als Quellen zutage tritt, so ist immer hierfür der wahre Grund für ihr Auftreten eine Störung im gleichmäßigen Aufbau der Schichten. — Diese Basaltgänge, von denen der größte „Teufelsmauer“ genannt wird, teilen den Sandsteinkörper in mehrere Behälterkammern, an deren oberen Trennwänden sich die Grundwasser stauen und gezwungen werden, zum Teil als Quelle zutage zu treten. Im allgemeinen wird man Bohrungen dort ansetzen, wo durch die Quelle mit einem aufgelockerten und zerrissenen Untergrund gerechnet werden kann; hier werden die Durchlässigkeiten am größten sein und man wird durch Absenkung des Grundwasserspiegels auf größere Entfernungen wirken können.

3. Die hydrologische Behandlung des Dolankenfeldes.

Der Dolankenbach entwickelt sich südlich von Tschitz jenseits der Wasserscheide, die das Niederschlagsgebiet des Polzen- von demjenigen des Dolankenbaches trennt. Dieser zeigt in seinem oberen Verlauf ein starkes Gefälle, er schneidet sich tief in den Kreidesandstein ein. Vielfach lassen sich weithin versumpfte Stellen in der Talniederung erkennen, die zum Teil für starke Quellen den Abfluß bilden. Oberhalb des aufgelaassenen Sauerteiches westlich der Ortschaft Kridai erkennt man, wie der dem Hefte beigegegebene Übersichtsplan zeigt, eine starke Häufung der Quellenaustritte, sozusagen einen Sammelpunkt. Scharf lassen sich hier mehrere Taleinrisse erkennen, die sich fächerförmig vereinigen und dann dem Dolankenbach zufließen. Bei dieser Quellschäufung hat sich das Tal gleich unterhalb erheblich verbreitert, es haben sich muldenförmige Ausbuchtungen gebildet und man erkennt hier zum Teil terrassenförmige Hänge, sie lassen ihre Entstehung durch die fließende Kraft des Wassers vermuten. Der Dolankenbach hat hier nicht allein den Talgrund stark ausgenagt, sondern hat auch seine von oberhalb mitgerissenen aufgearbeiteten Kiese und Schotter, die geologisch dem Diluvium zuzuzählen wären, abgelagert. Diese sind ebenfalls stark grundwasserführend.

Unter diesen Ablagerungen folgt dann unmittelbar der zur Kreideformation gehörige Sandstein. Hydrologisch wurde die Stelle oberhalb des früheren Sauerteiches sowohl vom Geologen wie vom Hydrologen als die günstigste für die Niederbringung einer Tiefbohrung bezeichnet; sie wurde etwa 80 m oberhalb einer Basaltbarre angeordnet, soweit von ihr entfernt, daß selbst bei einer etwas schiefen Barrenneigung die Bohrung niemals auf diese aufgestoßen wäre.

Sowohl die Ergiebigkeit des Dolankenbaches als auch einiger Quellschäufungen sind von der Stadt Reichenberg laufend gemessen worden. Die

Unterschiede der Ergiebigkeiten an den Meßstellen weichen wenig voneinander ab und sie beweisen damit, daß die Quellen ein sehr großes Nährgebiet haben müssen, da sie unabhängig von den Schwankungen der Niederschläge sind.

Die Meßstelle III, die die Quellaustritte der beiden seitlichen Nebentäler oberhalb der Straße von Kridai nach Dolankh mißt, hat während der Untersuchungsdauer von August 1930 bis zum Jänner 1932 eine höchste Ergiebigkeit von 60.23 Sekundenliter und eine niedrigste Ergiebigkeit von 42.13 Sekundenliter gezeigt. Die Schwankungsunterschiede betragen darum nur 43 Prozent. — Ebenso wurde u. a. die gesamte Wassermenge des Dolankenbaches oberhalb des Sauerteiches an Meßstelle IV gemessen; auch hier zeigten sich nur geringe Unterschiede, selbst wenn man berücksichtigt, daß diese Messungen durch die oberhalb befindlichen Stauanlagen gestört sind und daß es sich ferner um einen sichtbaren durch Niederschlag beeinflussten Wasserlauf handelt. Die größten Schwankungswerte liegen zwischen 168 und 104 Sekundenliter; es ergeben sich hier Schwankungen von 61 Prozent.

Der Schwerpunkt der Bohrungen wurde in das Gelände oberhalb des Sauerteiches verlegt. Die von anderer Seite vorgeschlagenen drei Bohrpunkte, die der Übersichtsplan wiedergibt, liegen weit oberhalb der Taleinschnitte im Gelände und sind zum Teil schwer zugänglich. Sie waren vorgesehen östlich der Ortschaft Halbehaupt, ferner westlich von Nahlau und schließlich bei Kultschken. Abgesehen davon, daß bei ihrer späteren Bewirtschaftung die Einheitlichkeit und Übersichtlichkeit der kommenden Wassergewinnungsanlage gestört wird, bieten sie auch hydrologisch keinen Vorteil. Man sollte doch, abgesehen von Ausnahmen, die Bohrungen stets an den tiefsten Punkten im Gelände anbringen.

Vor Beginn der Bohrungen konnte man vermuten, daß das Grundwasser im Sandstein unter natürlicher Spannung steht; bei manchen Quellaustritten läßt sich deutlich der vom Auftriebsdruck aufgewirbelte Sand erkennen. Doch lehrte ein Versuch sofort die Spannungsart des auftretenden Grundwassers. An den Austrittsstellen bildete sich ein Quellschalen, dessen untere Mündung mit einem Meßüberfall versehen wurde; die Ergiebigkeit wurde gemessen und dann wurde der Spiegel im Becken durch Tieferlegung des Überfalles gesenkt. Es zeigte sich hierbei sofort eine bedeutende Ergiebigkeitszunahme allein durch die Senkung, die auch dauernd anhielt.

Alle hydrologischen Anzeichen, die durch die geologischen Feststellungen unterstützt wurden, deuteten somit darauf hin, daß sich im Dolankengebiet ganz bedeutende Grundwassermengen erschließen lassen.

4. Die analytischen Grundlagen der hydrologischen Feststellungen.

Der Untergrund läßt nur diejenige Grundwassermenge in Form von Quellen zutage treten, die er wegen mangelnder Durchlässigkeit oder wegen einer Störung im Aufbau des Gebirges nicht abzuführen vermag. Ein gewisser Teil wird seinen Weg im Untergrund fortsetzen, um schließlich doch einmal sichtbar zutage zu treten oder um seinen Weg in einem sichtbaren Gewässer zu beenden. Gemäß den Bestimmungen des Wasserrechtes erfordert die Ableitung des sichtbaren Quellergrußes hohe Abfindungssummen, weil dadurch die Ergiebigkeit der Bachläufe und damit deren hydraulische Energie vermindert wird. Für das unsichtbare Grundwasser gilt das jedoch nicht. — Vor Beginn der Bohrungen ist es darum unbedingt notwendig, die benachbarten Quellaustritte örtlich aufzunehmen und

Hydrologische Ergiebigkeitsgesetze.

q = Ergiebigkeit, s = Absenkung, h = Mächtigkeit der wasserf. Schicht, k = Beiwert.

A.

Ergiebigkeitsgesetz bei einem
Wasserstockwerk mit freiem Spiegel.

$$q = k(2h - s)s$$

B.

Ergiebigkeitsgesetz bei einem
gespannten Wasserstockwerk.

$$q = k \cdot s$$

C.

Ergiebigkeitsgesetz bei einem oberen,
freien und einem unteren, gespannten
Wasserstockwerk.

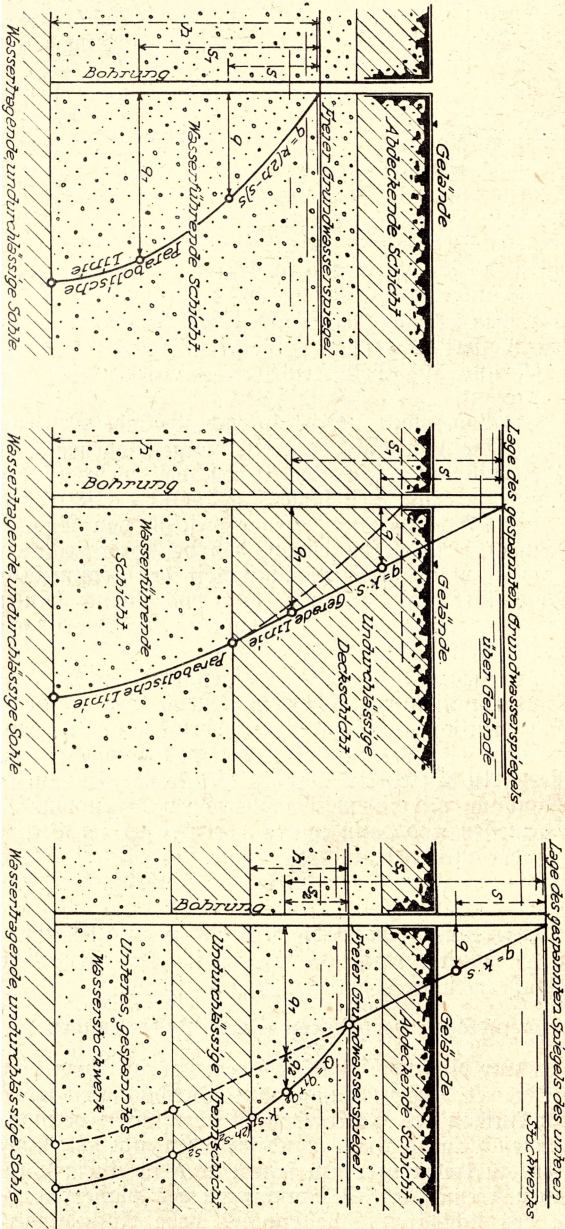


Abb. 2.

sie durch Meßüberfall auf ihre Ergiebigkeit laufend zu prüfen. Tritt durch die Bohrung eine Vermehrung des Quellergusses ein, dann sollte die überschussmenge rechtlich nicht als Quellwasser angesehen werden.

Die ziffermäßige Beherrschung des Grundwassersfeldes und die Auswertung seiner dauernden Ergiebigkeit wird durch eine größere Anzahl von Bohrungen erleichtert; aus wirtschaftlichen Gründen kann aber dieses Verfahren nur bei Flachbohrungen, doch selten bei Tiefbohrungen, wie im vorliegenden Fall durchgeführt werden, denn die Untersuchungsmittel sind meist beschränkt. — Darum muß bei der Tiefbohrung das sogenannte Ergiebigkeitsgesetz so genau wie möglich gefunden werden, um daraus die sichersten Schlüsse zu ziehen.

Während des Bohrvorganges sind die Spiegel in der Bohrung selbst festzustellen und ferner die aus der Bohrung frei heraustretende Wassermenge. Der Zeitpunkt und die Bodenschichten, bei denen sich eine Änderung der Ausflußmenge zeigt, müssen festgehalten werden. Die Änderung kann sowohl eine Steigerung wie auch eine Verminderung der Wassermenge sein; diese Feststellung ist sehr wichtig und wird vielfach übersehen. Änderungen erfolgen meist im Sandsteingebirge stoßweise.

Bei einer Tiefbohrung ist man, falls Nachbohrungen fehlen, meist auf geologischen Feststellungen angewiesen. Die erste Bohrung sollte darum möglichst die gesamten Kreidesandsteinschichten, und zwar bis zum Rotliegenden, auf dem der Sandstein aufgelagert ist, durchteufen und diese Bohrung sollte hydrologisch am sorgfältigsten behandelt werden. Es kommt nicht darauf an, möglichst schnell zu bohren, sondern möglichst viel Beobachtungen während des Bohrvorganges zu machen. Für nachfolgende Bohrungen wird man dann wissen, ob es notwendig ist, bei ihnen die gesamte Tiefe wieder zu erreichen oder ob man sich nur mit den oberen wasserführenden Schichten bei genügender Ergiebigkeit begnügt.

Die Erkenntnis der wirklichen hydrologischen Zustände ist nur durch genaue Beobachtung zu erreichen. Sind mehrere Wasserstockwerke vorhanden, dann hat das in ihnen befindliche Grundwasser verschiedene Spannungen, d. h. der gespannte Grundwasserspiegel stellt sich in verschiedenen Höhenlagen ein. Es kann Wasser aus einem tieferen Stockwerk in das obere übertreten, es kann aber auch, wie wir weiter sehen, das umgekehrte der Fall sein, also das obere Wasser verliert sich nach unten. Solchen Ereignissen steht der Hydrologe mit Ruhe gegenüber, während der Unerfahrene leicht in Sorge wegen des Wasserverlustes gerät.

Wie schon gesagt, werden die oberen wasserführenden Schichten den jüngeren Gebirgsbildungen über dem Sandstein angehören. Hier wird ein freier Grundwasserspiegel angetroffen, es fehlt eine überdeckende spannende Schicht. — Für derartige freie Wasser gilt das auf Abb. 2 unter A dargestellte parabolische Ergiebigkeitsgesetz von der Form:

$$q = k (2H - s) s$$

worin q die Ergiebigkeit, H die Mächtigkeit der wasserführenden Schichten und s die Absenkung des natürlichen Grundwasserspiegels und k einen Weirwert bedeutet. Steigert man dauernd die Absenkung des Grundwasserspiegels, so wird der Zuwachs an gewinnbarer Grundwassermenge immer kleiner und schließlich bringt selbst eine weitere Vermehrung der Absenkung keine Zuwachsmenge mehr.

Zeigt jedoch die Bohrung ein Wasserstockwerk, das zwischen zwei undurchlässigen Schichten, einer Spann- und einer Sohlschicht eingezwängt

ist, so spricht man von einem artesisch gespanntem Wasser. Dessen Ergiebigkeitsgesetz ist durch eine gerade Linie ausgedrückt und lautet:

$$q = ks.$$

Bei steigender Absenkung ist der Mengenzuwachs vollkommen proportional der Absenkung. Das Gesetz ist darum sehr einfach. Liefert die Bohrung bei 1 m Spiegelsenkung 2 Sekundenliter, dann hat sie bei 2 m Senkung 4 Sekundenliter.

Nicht so einfach gestaltet sich schon die hydrologische Feststellung, wann ein freies Stockwerk von einem gespannten unterlagert ist. Diese Erscheinungsform hat sich bei der Hauptbohrung gezeigt. Es tritt dann tiefer gelegenes Wasser in das obere freie Stockwerk über. Solange der gesenkte Grundwasserspiegel höher liegt als der freie, verliert sich dauernd Grundwasser in die tieferen Lagen. In diesem Falle muß das Ergiebigkeitsgesetz wie die Abb. 2 unter C angibt, genau ergründet werden, um darnach die richtige Anordnung für die Wasserfassung zu treffen. Das Ergiebigkeitsgesetz ist in seinem Verlauf ein geradliniges und springt dann mit einem Knickpunkt in die gekrümmte parabolische Form über.

Die Bestimmung des Ergiebigkeitsgesetzes ist hydrologisch und praktisch von größtem Wert, um die Dauerergiebigkeit einer Bohrung festzustellen. Es ist also nicht erforderlich, die verlangte Höchstmenge einer Bohrung zu entnehmen, sondern man wird sich damit begnügen, das Ergiebigkeitsgesetz abzuleiten; denn die Durchführung eines mehrmonatigen Ergiebigkeitsversuches, der mit Pumpe und Motor durchgeführt werden muß, bedeutet stets eine kostspielige Ausgabe, die sich bei hydrologischer Erkenntnis der wahren Sachlage vermeiden läßt.

5. Das hydrologische Ergebnis der Tiefbohrung bei Kridai.

Bei der Niederbringung der Tiefbohrung wurde unter einer abdeckenden Schicht von moorigen Boden stark wasserführender Sand und Schotter bis zu einer Tiefe von etwa 7.0 m und darunter nochmals Schutt und Schotter bis 12.4 m unter Gelände angefahren. Hier liegt die Grenze zwischen Diluvium und dem Kreidesandstein. Die mittelturonen Schichten des Sandsteins, die wasserführend sind, reichten bis zu einer Tiefe von 60.0 m, dann folgte undurchlässiger Mergelsandstein und dann das genannte Wasserstockwerk, das von 174 bis 219 m unter Gelände reichte. Unterlagert war dieser Sandstein von Melaphyr, der bereits zum Rotliegenden zählt. Die turonen durchlässigen Schichten haben darum eine Mächtigkeit von 53 m und sie vermindern sich bei dem untersten auf 45 m.

Hydrologisch gesprochen haben wir also ein freies Wasserstockwerk, dem zwei untere gespannte Stockwerke folgen. Der Spiegel im freien Stockwerk stellt sich fast auf Geländehöhe ein, während das obere gespannte Stockwerk den Ruhespiegel auf 1.20 m über Gelände schnellen ließ, hingegen zeigte das unterste gespannte Stockwerk einen Ruhewasserspiegel, der sogar 2.0 m unter Gelände lag. Was war die Folge? Das obere gespannte Stockwerk ergoß einen Teil seines Wassers in das freie Stockwerk, die frei abfließende zutage tretende Wassermenge steigert sich allmählich auf 17 Sekundenliter. Dann verminderte sie sich aber, als das unterste Stockwerk angeschlagen wurde, denn es nahm einen Teil der Wasser der beiden über ihm liegenden Stockwerke auf und brachte sie zum Verschwinden. Im Augenblick dieser Erscheinung ist man verblüfft und glaubt an einen teilweisen Mißerfolg.

Als das unterste Wasserstockwerk auf seine Ergiebigkeit geprüft wurde, ergab sich allerdings eine gewisse Enttäuschung, denn bei einer Absenkung von 18 m erhielt man eine Ergiebigkeit von nur 4.5 Sekundenliter; das Ergiebigkeitsgesetz lautet darum

$$E = \frac{4.5 \text{ Sekundenliter}}{18.0 \text{ Meter}} = 0.25 \text{ Sekundenliter.}$$

Bekanntlich vermindert sich bei Tiefbohrungen mit fortschreitender Tiefe die Lichtweite der Bohrung. Es kann darum sehr leicht geschehen, daß der Zutrittsquerschnitt des Wassers zu gering ist, außerdem verschmiert der Bohrschmand die Gebirgswandung. Aus diesem Grunde empfahl ich eine Erweiterung und Ausputzung des Bohrlochinnern durch eine starke Dynamitladung; der Sprengstoff wurde auf gewisse Stellen der Bohrlochwandung gemäß den Bohrergebnissen verteilt und erzielte einen überraschenden Erfolg.

Vor der Sprengung ergab ein Ergiebigkeitsversuch aus den wasserführenden Schichten aller Stockwerke eine Menge von 45 Sekundenliter bei 5 m Absenkung des mittleren Ruhewasserspiegels, der ein Ausgleichspiegel aller Stockwerke war. Nach der Sprengung vermehrte sich die Fördermenge auf 65 Sekundenliter bei nur 4 m Absenkung. Das Ergiebigkeitsgesetz hatte sich darum durch die durchgreifende Sprengung von

$$9 \frac{\text{Sekundenliter}}{\text{Meter}} \text{ auf } 16 \frac{\text{Sekundenliter}}{\text{Meter}}$$

gesteigert. Das heißt: die Bohrung in ihrer ganzen Höhe lieferte früher bei einem einzigen Meter Absenkung 9 Sekundenliter und dann später, nach der Sprengung, sogar 16 Sekundenliter. Der Ergiebigkeitszuwachs beträgt darum 70 Prozent. Darum war es gerechtfertigt, die Sprengung trotz der gegen sie erhobenen Bedenken durchzuführen.

Die vollkommene Ausnützung der Bohrung ist jedoch, solange sie verrohrt ist, unterbunden; sobald die Bohrung mit Filterrohren ausgerüstet ist, werden sich die Widerstände beim Eintritt des seitlich zusehenden Grundwassers nach dem Innern der verfilterten Bohrung, die dann als Brunnen wirkt, erheblich vermindern, sodaß sich dadurch das Ergiebigkeitsgesetz noch günstiger gestaltet.

Es wird ohne weiteres gelingen, der Bohrung dauernd eine Wassermenge von 100 Sekundenliter, das sind über 8000 m³ im Tag zu entnehmen. Man wird aber eine spätere Wasserwerksanlage der Sicherheit wegen nicht auf einen einzigen Brunnen stellen, sondern es muß eine zweite Tiefbohrung niedergebracht werden, deren Standort so gewählt wurde, daß sie die Ergiebigkeit der ersten Bohrung kaum beeinflussen dürfte, denn sie wird von der ersten durch eine schwer durchlässige Basaltmauer getrennt sein.

Jetzt ist der Kopf der Bohrung mit einem Schacht ausgerüstet; wegen des ungeheueren Wasserzudranges gestaltete sich seine Niederbringung sehr schwierig, sodaß die Anwendung des Goetheschen Wortes: „Die Geister, die ich rief, ich werde sie nimmer los“ am Platze war! Die Brunnenbohrung liefert nunmehr bei 7 m Absenkung des ausgeglichenen Ruhewasserspiegels, der sich fast auf Geländehöhe einstellt, eine Wassermenge von $7 \times 16 = 102$ Sekundenliter oder fast 9000 m³ im Tag. Wohl könnte man die Bohrung noch stärker beanspruchen, doch wird man dies aus technischen Gründen vermeiden. Es entwickeln sich zu hohe Eintritts-

geschwindigkeiten aus der Gebirgswandung nach dem Brunneninnern hin und die Gefahr der Einschwemmung von feinen Sanden und Ton ist gegeben.

Die Bohrunternehmung G. Rumpel A. = G. in Tepliz-Schönan hat die Tiefbohrung mit Umsicht hergestellt und auch von sich aus alle Maßnahmen, den hydrologischen Wert der Bohrung zu erkennen, unterstützt.

6. Ausklang.

Die Vorarbeiten zum Nachweis von Grundwasser im Dolantengebiet haben mit einem vollen, um nicht zu sagen, überraschenden Erfolg geendet. Eine einzige Tiefbohrung wird die verlangte zusätzliche Wassermenge liefern, die nicht allein für den erhöhten Wasserbedarf der Stadt Reichenberg genügen wird, sondern auch imstande ist, die Nachbarstädte mit reichlichem Wasser jederzeit zu versorgen. Es wurde außerdem ein Wasser von hervorragender Beschaffenheit erschlossen, das gesundheitlich als bestes bezeichnet werden muß, da es großen Tiefen des Erdinnern entstammt. Auf alle Fälle ist die Versorgung von Reichenberg mit Wasser auf viele Jahrzehnte hinaus gesichert; die Stadt wird von sich behaupten können, eine Spitzenleistung zum Vorteil ihrer Einwohnerschaft vollbracht zu haben.

Der Kalkberg bei Raspenau.

Von M. Wahner.

Anläßlich der Sommerhochschul-Woche im August 1933 in Reichenberg fand ein Besuch des Kalkberges bei Raspenau statt. Das zur Führung der Exkursion nötige Vorstudium führte zu einer Auffassung der Lagerungsverhältnisse die für weitere Reise von Interesse sein dürfte. Auf der einen Seite enthält die Friedländer Heimatkunde nur ungenügende Angaben über den Kalkberg, so daß die vorliegenden Bemerkungen als Ergänzung zu Text und Karte der Heimatkunde gelten können, andererseits ist gerade heuer das Gebiet gut aufgeschlossen, so daß ein klarer Einblick in den Aufbau eines „Glimmschiefer-Streifens“ im nördlichen Gneisgebiete möglich ist. Außerdem ist es notwendig, der gesteinskundlich ausgezeichneten Monographie des Kalkberges von R. Richter (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1904, S. 169—213) einige Bemerkungen bezüglich der Lagerung und der Auffassung einiger Gesteine beizufügen.

Im Gegensatz zu Fokély und Krejčí, welche auf dem Kalkberge mehr als eine (vielleicht 3) Kalklager annehmen, kommt Richter zur Auffassung, daß nur eine „Kalklinse“ vorliegt; den Kessel'schen Bruch deutet er als verworfenen Teil des oberen Kalklagers im Wildnerbruch, auf Grund eines sehr verworrenen Streichens und Fallens der Schichten, verknieteten Kalkbändern, kleinen Verwerfungen, Harnischen usw. (eine Annahme, die auch teilweise von Fokély gemacht wird).

Später sieht sich dann Richter ebenfalls gezwungen, die Möglichkeit zweier „Nebenlinsen“ anzunehmen.

Im Laufe der Begehungen des heurigen Sommers ließ sich nun folgendes klarstellen: Die Kalke des Kalkberges sind übereinandergescho-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [56_1934](#)

Autor(en)/Author(s): Thiem G.

Artikel/Article: [Ausnützung des Grundwasservorkommens im Dolankengebiet für die Versorgung von Reichenberg und seiner weiteren Umgebung mit Wasser 22-30](#)