Die Quellen der Hofmatt (Alterswil) : die neue Trinkwasserversorgung der Stadt Freiburg

Autor(en): **Büchi, O.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Beiträge zur Heimatkunde / Verein für Heimatkunde des Sensebezirkes und der benachbarten interessierten Landschaften**

Band (Jahr): **13 (1939)**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-956600

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Quellen der Hofmatt (Alterswil)

(Die neue Trinkwasserversorgung der Stadt Freiburg).

Von Dr. O. BÜCHI

An der Kantonsstrasse Tafers-Plaffeien befindet sich etwa 2 km oberhalb Alterswil die Hofmatt, eine ehemalige Wirtschaft. Etwa 300 m westlich dieses Gehöftes, am rechten Ufer des Galternbaches, entspringen mehrere starke Quellen. Es handelt sich um drei Gruppen von Quellen, die fast in einer Linie liegen von Südwesten nach Nordosten und um einige vereinzelte Quellen. Sie liegen in einer Meereshöhe von 753-761 m, was für eine eventuelle Druckleitung nach Freiburg von grosser Bedeutung ist (Reservoir am Guintzet auf 695 m). Diese Quellen bilden Grundwasseraufstösse, die Sand aufwirbeln. Eine dieser Quellen entspringt auf einem kleinen Kegel. Die vereinigten Quellbäche bilden einen kurzen Bachlauf, der sich mit dem Galternbach vereinigt.

Der Ertrag dieser Quellgruppen wurde früher auf ca. 4000 l/m geschätzt, erwies sich aber bei genauer Messung von 30. April bis Ende Mai 1934 von nur 2060-2110 l/m, unter Zurechnung unvermeidlicher Verluste beim Messen auf maximal 2200 l/m.

Dieser Ertrag war aber ziemlich konstant. Die Wassertemperatur, gemessen in den verschiedensten Jahreszeiten, ist mit grosser Konstanz ca 9,5°. Da die Temperatur etwas höher ist als das Jahresmittel der Gegend, so darf man auf eine gewisse Tiefe des Grundwassers schliessen.

Diese starke Quellgruppe hat schon lange die Aufmerksamkeit des Wasseramtes der freiburgischen Kraftwerke erregt. Schon im Jahre 1906 sicherte es sich dieselben durch Ankauf der Quellrechte.

Geologie des Sense-Bezirkes zwischen Plaffeien und Alterswil.

Um die Herkunft des Quellwassers zu verstehen muss ein kurzer Ueberblick über die Geologie der Gegend geboten werden. Die Felsunterlage des oberen Galterntales wird von Sandsteinschichten der Meeresmolasse gebildet. Diese Schichten sind aber teilweise von mächtigen Ablagerungen der Eiszeit bedeckt, die für die Quellforschung eine grosse Rolle spielen. Die Meeresmolasse ist oberflächlich zu sehen an der Kantonsstrasse bei Wengliswil und bildet den Kern des bewaldeten Hügels « Kleeholz », und schliesslich die steilen Felswände der Sense an der Kantonsgrenze.

Westlich des Galternbaches finden wir dieselben Schichten bei Rechthalten und im Hügel von Oberholz, der höchsten Erhebung im Bezirk ausserhalb der Alpen. Auch beim Wäldchen von Rütti ob Gerendach ist Molasse anstehend. Die Molasseschichten fallen sichtbar 10-12° gegen Südosten ein; deswegen können allfällige Wasseradern auf denselben von Norden nach Süden fliessen, aber nicht umgekehrt !

Aber auch den Talkessel von Plaffeien müssen wir uns näher ansehen. Am Tütschbach und am rechten Ufer der Sense ist auch Molasse zu sehen. Sehr wichtig ist das Fehlen jeglichen Felsgrundes am linken Senseufer von der Mündung des Tütschbaches bis zur Brücke von Guggersbach an der Sense. Erst unterhalb jener Brücke fliesst die Sense in der bekannten Felsschlucht mit 100-170 m hohen Felswänden (Ruine Obermaggenberg).

Die Ablagerungen der Eiszeit sind sehr mächtig. Am linken Ufer der Sense vom Lindengraben südlich Plaffeien bis Guggersbach finden wir bis 15 m mächtige Schotter, die nur stellenweise durch Erdschlipfe verdeckt sind. Die Gumperslochquelle nördlich Guggersbach entspringt diesen Schottern. Letztere sind von blauen und gelben Tonen bedeckt, die stellenweise fein geschichtet, gebändert, sind und eine Form von Grundmoräne darstellen. Vereinzelte gekritzte Geschiebe darin beweisen ihren Zusammenhang mit einer Vergletscherung. Sie finden sich 10 mächtig im Talboden von Plaffeien zwischen den jungen Senseanschwemmungen, auf denen das Dorf « steht » und den alten Schottern in der Tiefe. Oestlich Brünisried haben sie im « Graben » bedeutende Erdschlipfe verursacht.

Im oberen Galterntal finden wir dieselben Tone, besonders in der Umgebung der Hofmattquellen und weiter talabwärts bis Poffetsmühle bei St. Ursen.

Ueber diesen Tonen folgen bei Leist grosse Moränenzüge mit viel Sand und Kies, die vom Rhonegletscher abgelagert wurden.

Altes Sensetal. Aus diesen Darlegungen geht hervor, dass der Felsboden zwischen Plaffeien und der Hofmatt erst in 700-750 m Meereshöhe erreicht wird ist und dass seine Ränder ein breites Tal bilden. Dieses ehemalige Tal ist wieder mit Kies, Sand und Lehm zugeschüttet worden, sodass man oberflächlich michts mehr davon sieht. Als weiteren Beweis führen wir an, dass die Schotter und die blauen Tone, die wir im Talboden von Plaffeien finden, sich nicht in der heutigen Senseschlucht weiter verfolgen lassen, dagegen in der Hofmatt und von dort talabwärts. Durch die Bohrungen hat man unter Lehm wieder mächtige Kieslager festgestellt !

Das Felsbecken dieses alten Tales ist am Grunde ca 250-300 m breit. Ein so breites Tal kann nur die Sense in den Fels geschnitten haben. Die kleinen Quellbäche des Galternbaches wären dazu nicht im Stand !

Die Sense floss vor der letzten Eiszeit von Plaffeien nach der Hofmatt-Tafers-Düdingen,wie der Schreiber dieser Zeilen seinerzeit im Artikel « Ein altes Sensetal » anno 1928 erklärt hat.

Herkunft des Quellwasser.

Die Molasseschichten kommen für die Bildung der Hofmattquellen nicht in Frage, da sie schwer durchlässig sind und meist nur kleine Wasseradern bilden.

Schotter und Sandlager sind die besten Wasserhorizonte. Z.B. liefern die Schotter und Sandschichten über den blauen Tonen bei Aeschlenberg-Medenwil gute Quellen bis zu 400 l/m, die gefasst sind.

Das Einzugsgebiet des Galternbaches kann als Quellieferant für die Hofmatt nicht in Frage kommen; denn 2200 l/m erfordern ein Einzugsgebiet von etwa 5-6 km²; 6000 l/m dagegen etwa 15 km². Die undurchlässigen Lehme, durch welche die Quellen aufstossen, verhindern fast im ganzen Einzugsgebiet des oberen Galterntales das Einsickern von Oberflächenwasser in grössere Tiefe. Die über

dem Lehm liegenden Sand- und Kiesschichten entleeren sich durch andere meist gefasste Quellen, so bei Aeschlenberg, Medenwil und bei Gute Tanne.

Die konstante Temperatur und der gleichmässige Ertrag deuten für die Hofmattquellen auf eine tiefliegende Wasserader und eine weite Herkunft des Wassers. Aus diesen Ueberlegungen heraus kommen alle Geologen, die sich mit dieser Frage befasst haben, zur Auffassung, dass die Hofmattquellen aus dem alten Senseschotter stammen. Das Sense-Wasser kann aber auf der ganzen Strecke der Sense von Zollhaus bis Guggersbach in den alten Schotter hineinsickern durch den Anschwemmungsboden der heutigen Sense.

Ergebnisse der Bohrungen bei der Hofmatt.

Im Juli 1934 begann nun die Bohrung zur Gewinnung des Grundwassers, angesetzt bei der Hofmatt, nahe beim natürlichen Grundwasseraufstoss. Diese lieferte folgendes Bohrprofil:

Humus	— 0,35 m	
Gelber Lehm mit Sand und Steinen	— 1,75 m	
Blauer Lehm mit grossen Steinen	— 1,95 m	
Gelber Lehm mit kleinen Steinen	— 7,40 m	
Harter gelber Lehm mit Steinen	— 9,00 m	
Lehmiger Kies	—11,30 m	
Blauer Lehm, sehr hart, mit Steinen	—13,20 m	
Grober Kies mit Lehm	—14,40 m	
Grobe Geschiebe mit Lehm	—15,50 m	
Reiner Kies	—18,70 m	*Wasserhorizont*
Sehr harter gelber Lehm	—19,00 m	
Sehr harter blauer Lehm	—22,00 m	
Gelber Lehm	—22,30 m	
Sauberer Kies	—23,50 m	*Wasserhorizont*
Grosser Block in Lehm	—27,00 m	
Grober Kies mit dünnen Lehmschichten	—34,45 m	*Wasserhorizont*

Man hatte also eine mächtige Grundmoräne zu durchbohren, um zum Grundwasserstrom zu gelangen, der bei —25 m begann, während vorher zwei kleinere Grundwasserhorizonte durchfahren wurden. Die Bohrung wurde bei —34,45 m in Kies eingestellt.

Eine zweite Bohrung erwies sich als notwendig, um die Unterlage des Wasserträgers zu erreichen. Sie wurde 80 m südlich der

ersten angesetzt, am linken Ufer des Galternbaches und zeigte folgendes Profil, das vom ersten abweicht:

Humus	— 0,40 m	
Torf, blauer Lehm mit Sand und Steinen . . .	— 1,30 m	
Wechsellagerung von blauem Lehm und lehmigem kompaktem Sand	— 6,00 m	
Sand mit gelbem Lehm und groben Geröllen. .	—11,00 m	
Blauer Lehm mit Kies, sehr hart	—18,00 m	
Blauer Lehm	—19,40 m	
Sehr feiner Sand.	—19,80 m	*Wasserhorizont*
Lehmiger Kies.	—20,30 m	
Grober Kies und Sand, zuerst lehmig dann rein .	—25,00 m	*Wasserhorizont*
Grober Kies mit Sand, rein	—30,30 m	»
Grober Kies, rein	—43,00 m	»
Grober Kies und Sand	—47,10 m	»
Molasse.	—47,90 m	

Ausführung der Bohrung geschah durch die Tiefbohr- und Baugesellschaft A.-G. Zürich. Die sehr harten Lehmschichten, die zunächst angetroffen wurden, samt vielen eingeschlossenen Geschieben, erschwerten und verlangsamten die Bohrung beträchtlich. Diese Lehmschichten dichteten so gut ab, dass der Boden und das Bohrrohr trocken blieben trotz der unmittelbaren Nähe der starken Quellen. Man bohrte mit einem engen Rohr von 340 mm. Am 17. Juli blieb ein Bruchstück eines schraubenartigen Bohrers im Bohrloch stecken und konnte nicht mehr hinausgeholt werden. Man verzichtete bei 12,40 m Tiefe auf das Bohrloch und begann von Neuem zu bohren. Das 2. Mal ging es rascher. Am 8. August erbohrte man einen *Wasserhorizont* bei 15,50 m in reinem Kies, 3 m mächtig. Durch die folgenden Tonschichten bohrte man sehr mühsam. Bei 23,30 m erbohrte man den *eigentlichen Grundwasserstrom* in einem sehr groben Kies. Von 24,50 m bohrte man mit einem 250 mm weiten Rohr. Bei —24,50 m stieg der Ertrag nach dem Durchbohren eines Steins plötzlich von 200 auf 1600 l/m. Von jetzt an erhöhten sich der Ertrag und der Druck gleichmässig. Am 26. September wurde die Bohrung eingestellt bei —34,45 m.

Nun ersetzte man das Rohr von 250 mm durch einen Filter und verlängerte das Bohrrohr bis 6,85 m über die Oberfläche. Bei +1,35 und bei +2,95 m brachte man je einen Hahnen an. Bei geschlossenen Hahnen stieg das Wasser im Rohr bis 6,25 m trotz bedeutendem Verlust von ca. 1000 l/m um das Rohr. Dieses Steigen im Rohr

entspricht dem artesischen Auftrieb des Wassers, das unter seiner Lehmdecke abgeschlossen ist und nicht abfliessen kann.

Man hat den Ertrag gemessen mit einem Becken von 1470 l. Bei geöffnetem oberem Hahnen fliesst 1515 l/m ab und das Wasser steigt noch 3,05 m im Rohr. Mit den Verlusten ergibt das Bohrloch ohne zu pumpen 2500 l/m, mit den Quellen, die ungestört weiter fliessen, macht dies 4460 l/m.

Bei Oeffnung des unteren Abflussrohres ergibt sich ein Ertrag von 2480 l/m bei einer Wassersäule von 1,50 m. Mit den Verlusten (780 l/m) und den nun verminderten Quellerträgnissen erhält man total 4560 l/m. Nach dem Abnehmen des aufgesetzten Rohres fliesst das Wasser bei +90 cm ab bei gleichbleibendem Ertrag.

Pumpversuche am 1. Bohrloch.

Am 5. Oktober begannen die *Pumpversuche* mit einer Pumpe von 17 HP. Am Anfang fliessen 3675 l/m, der Ertrag steigt bis 5. Oktober auf 4900 l/m. Dabei sank der Wasserspiegel im Rohr auf 275 cm im Maximum. Mittleres Absinken des Wasserspiegels im Rohr bei 4900 l/m: 1,85 m. Mittlerer Ertrag 4750 lm/. Ertrag der gesamten Quellgruppe noch 840 l/m, alles zusammen ergibt 5590 l/m.

Am 10. Oktober wurde diese Pumpe durch eine stärkere ersetzt, von 30 HP., die maximal 5500 l/m ergab und ein Absinken des Wasserspiegels im Rohr von maximal 3,30 m. Mittlerer Ertrag 5200 l/m, mittleres Absinken im Rohr 3,20 m. Quellertrag nur noch 570 l/m, das macht zusammen 5570 l/m. Diese Versuche dauern bis 13. Oktober, während mehr als 24 Stunden blieben Niveau und Ertrag annähernd konstant. Wir dürfen diese Wassermenge als eine minimale betrachten, die aus diesem Bohrloch zu fördern ist, da die Versuche im trockenen Herbst des sehr trockenen Jahres 1934 gemacht wurden, das in hiesiger Gegend nur 880 mm Niederschlag geliefert hat gegen 1000 mm im Mittel.

Temperaturmessungen am Rohr bei —28 m: 9,4°; Quelle 9,6°
am Rohr bei —34,45: 9,1°.

Die Abkühlung gegenüber der Quelle ist wohl auf das Eisenrohr zurückzuführen.

Da die Quellgruppe während der Pumpversuche von 1200 bis auf 524 l/m abgenommen hatte, so ersieht man daraus, dass die Bohrung an einer günstigen Stelle angesetzt war, so dass man den gemeinsamen Wasserträger aller Quellen angebohrt hatte. Es war klar, dass man bei noch weiterem Bohren bis auf die wasserundurchlässige Unterlage wahrscheinlich den gesamten Wasserertrag erreichen konnte. Die Freiburgischen Kraftwerke entschlossen sich darum wie schon erwähnt zu einer neuen Bohrung etwa 80-90 m südlich der 1. Bohrstelle am linken Ufer des Galternbaches.

Man begann am 14. November 1934 mit einem Rohrdurchmesser von 100 cm. Man durchbohrte verschiedene Lehmschichten, von —6 bis —11 m eine unreine Sandschicht. Von —19,80 abwärts fand man groben Kies mit Sand, zuerst lehmig, dann reinen Kies. Dies ist wiederum der eigentliche Wasserhorizont. Die Bohrung erreichte bei —47,90 m. die Molasse ohne auf Grundmoräne zu stossen. Es wurden sukzessiv engere Rohre eingeschaltet von 80, 60 und zuletzt 40 cm Durchmesser.

Ertrag aus dem 2. Bohrloch.

Aus dem 1. Bohrloch flossen 4500 l/m bis zum Moment, wo aus dem 2. Bohrloch 1000 l/m kamen. Von dem Moment an gab der Ertrag des 1. Bohrloches ab bis auf 3250 l/m. Der Totalertrag der beiden Bohrlöcher samt den freien Quellen ergibt nun 5320 l/m, also vorläufig weniger als beim Pumpen am 1. Bohrloch.

Am 26. III. 1935 unternahm man Pumpversuche am 2.Borloch allein mit einem Filterrohr im unteren Teil während vier Tagen. Der Ertrag war 2000 l/m, bei einem Absinken des Wasserspiegels im Rohr von —4,40 m. Gleichzeitig flossen im 1. Bohrloch 1500 l/m ab.

Vom 1. April an pumpte man gleichzeitig in beiden Bohrlöchern während sechs Tagen. Es lieferte das 1. Bohrloch 3800-3970 l/m bei einem Absinken des Wasserspiegels von —2,20 bis —2,50 im Rohr und das 2. Bohrloch 2200 l/m bei einem Absinken von —4,40 bis 4,50 m im Rohr, zusammen ein Ertrag von über 6000 l/m. Die Versuche wurden fortgesetzt mit einem längeren Filter im 2. Bohrloch, der durch die ganze Kiesschicht reichen muss, um den gesamten Wasserertrag zu erreichen. Der Ertrag stieg hierdurch auf 7000 l/m maximal.

Es ist nicht bekannt geworden, dass durch das Pumpen Quellen im weiteren Umkreis, z. B. im unteren Galterntal seither abgenommen hätten. Es ist möglich, dass beim Auspumpen des Grundwasserträgers in der Hofmatt ein besseres Zirkulieren im Grundwasser entsteht und dadurch rückwärts eine stärkere Versickerung des Sensewassers bei Plaffeien.

Ist die Quelle geeignet für Trinkwasser?

Obwohl wir annehmen müssen, dass das Wasser der Hofmattquellen Sickerwasser der Sense ist, so wird es doch bei einem unterirdischen Lauf von ca. 4 km, eventuell 3-7 km, reichlich filtriert, denn die Zirkulation in alten Schottern ist sehr langsam, nach Berechnungen 3-5 m pro Tag. Wenn wir mit der bisherigen Wasserversorgung der Stadt Freiburg vergleichen, wo das stark verunreinigte Saanewasser nur durch eine kleine Alluvialschicht von minimal 6 m filtriert wird, so ist dieser etwa 4 km lange unterirdische Lauf eine ideale Wasserreinigung. Die chemischen und bakteriologischen Untersuchungen bestätigen dies in weitgehendem Masse. Bakteriologisch ist es absolut rein befunden worden, es ist durchsichtig und farblos, ohne festen Absatz. Die *chemische Analyse* ergibt folgendes Bild:

Temperatur	9,5	l
Wasserstoffionenkonzentration bei 10° C.	7,3	
Freie Kohlensäure	9	mgr/l
Gebundene Kohlensäure	89,3	»
Freie zugehörige Kohlensäure	16,8	»
Agressive Kohlensäure	nicht vorhanden	
Karbonathärte	20,3	fr°
Karbonathärte nach dem Marmorlösungsversuch (Heyer)	19,5°	
Gesamthärte n. Blacher	21	fr°
Bleibende Härte	0,7	fr°
Trockenrückstand	229	mgr/l
Glühverlust	26	»
Chlorion	5,7	»
Permanganatverbrauch	0,3	»
Eisen (Fe...)	0,05	»
Sauerstoffgehalt, sofort	3,8	cm^3/l
Sauerstoffgehalt, nach 5 Tagen	3,6	»

Sauerstoffzehrung	0,2 cm³/l
Gesamtstickstoff	0,75 mgr/l
Ammoniak, frei	0,15 »
Nitration	0,3 »
Sulfation	2
Bakteriologische Untersuchung (5. Zähltag). . .	72

Aeussere Beschaffenheit: farblos und klar, geruchlos, Geschmack normal.

Bakt. Coli ist selbst in Wassermengen bis 200 cm³ nicht nachweisbar.

Diese Analyse ergibt ein ganz normales Bild eines Grundwassers. Es kann also dieses Wasser als ein nicht nur einwandfreies, sondern sogar vorzügliches Trinkwasser und Gebrauchswasser bezeichnet werden.

Andere Erklärungsversuche der Herkunft des Wassers.

Ich muss mich an dieser Stelle noch mit einigen anderen Erklärungsversuchen der Herkunft des Wassers der Hofmattquellen befassen. Das Wasser sollte vom Entenmoos und vom Roten Moos bei Rechthalten stammen. Diese beiden Moore liegen, wie üblich, auf undurchlässiger Lehmunterlage und entwässern sich oberflächlich. Es handelt sich zwar vermutlich um ein altes Talstück, das sehr hoch gelegen ist und seine Fortsetzung jenseits des Galterntales im Sodbach findet. Es wird aber vom alten Sensetal durchschnitten und seine Abflüsse gelangen über die blauen Tone und können nicht in die alten Schotter einsickern.

Nach der Auffassung von abbé Mermet, der am 19. Februar 1920 mit H. Alf. Monney, ingénieur, die Umgebung der Hofmattquellen absuchte und mit der Wünschelrute untersuchte, stammt das Wasser nicht aus der Gegend von Plaffeien, sondern mehr von SW, Richtung Plasselb, angeblich von der Diablerets.

Die Aussagen von Wünschelrutengängern müssen immer mit Vorsicht aufgenommen werden. Es fällt mir nicht ein, denselben die Fähigkeit abzustreiten, unterirdische Wasseradern zu spüren, aber in der Interpretation der Wahrnehmungen unterlaufen ihnen gerne grosse Fehler.

Da die Molasse nach Süd-Osten fallende Bänke aufweist, kann

es sich erstens nicht um Schichtquellen handeln, die in der Molasse auch viel zu geringfügig wären. Es bleibt nur die Annahme einer kräftigen Verwerfung (Spalte), die von der Hofmatt sich bis gegen Plasselb oder bis unter das Bett der Aergera forsetzen würde. Es ist nun oberflächlich weder bei Rechthalten, noch bei Plasselb, wo die Molasse gut sichtbar ist, eine bedeutende Verwerfung konstatiert worden. Ausserdem ist zu bemerken, dass Quellen aus Molassespalten meist auch nicht sehr ergiebig sind, da dieselben in der Regel sich nicht auf viele km durchziehen, oder dann mit undurchlässigem Material wieder aufgefüllt sind. Es ist nicht derselbe Fall wie in den grossen Querbrüchen des Juragebietes, wo das Wasser in grösserem Quantum solchen Verwerfungen folgt, um an tieferer Stelle an die Oberfläche zu kommen. (Solche Spaltenquellen sind ausserdem nicht einwandfrei !) Eine Herkunft aus dem Gebiet der Alpen muss wegen der Undurchlässigkeit der am Alpenrand sehr mächtigen Molasseschichten und wegen der zu geringen Temperatur der Quellen abgelehnt werden.

Der einzige sichere Beweis, dass die Hofmattquellen Versickerungswasser der Sense darstellen, wäre ein Färbungsversuch, der in der Nähe von Plaffeien auszuführen wäre bei Niederwasser mit einem genügendem Quantum Fluoreszein. Wegen der langen Beobachtungsdauer von 1 bis 2 Jahren dürfte der Versuch kaum positiv ausfallen.

Für die *Richtigkeit der Auffassung der Geologen* spricht der Umstand, das in der Schweiz und in anderen Ländern gerade die grössten und ergiebigsten Quellen aus Schottern stammen, entweder aus alluvialen, die jetzigen Ströme begleitenden oder aus alten Schottern, die alte verdeckte Täler ausfüllen und sich nur durch solche Grundwasseraufstösse bemerkbar machen, wie jene bei der Hofmatt. Insbesonders möchte ich hinweisen auf ein neu erschienenes Werk: Dr. Hug und Ing. Beiblick: « Die Grundwasserverhältnisse des Kantons Zürich », worin weitaus der grösste Teil der Trinkwasserversorgung dieses grossen industriellen Kantons durch Grundwasserbohrungen und Fassungen bestritten wird, während die Schichtquellen aus der Molasse ganz in den Hintergrund treten und erst recht die Spaltquellen. Diese sehr weitgehende Ausnützung der Grundwasservorräte im Kanton Zürich war nur deswegen möglich, weil der Kanton in diese Frage eingegriffen hat und einen tüchtigen Geologen, Dr. Hug, als Experten bei diesen Was-

serarbeiten zugezogen hat. Es wäre auch sehr zu empfehlen, dass im Kanton Freiburg für alle grösseren Wasserversorgungen ein Geologe von Amtswegen beigezogen würde, damit verfehlte Fassungen vermieden würden, und bessere Resultate erzielt würden, wie es das Wasseramt der freiburgischen Kraftwerke erreicht hat.