

wenig beachtetes Vorbild voran. In Hainfeld hat man wenigstens die beiden erbohrten artesischen Brunnen der Versorgung von neun Gehöften dienstbar gemacht. Der unbedachte Raubbau äußert sich auch darin, daß die Brunnen fast durchwegs einen dauernd freien Abfluß besitzen, wodurch die Hauptmenge des anfallenden Wassers ungenützt abfließt. Eine Drosselung des Wasserausflusses durch Anbringung einer Absperrvorrichtung mit Frosthahn oder einem verengten Mundstück ist nur selten zu sehen. Verbreitet wird die Ansicht vertreten, daß durch auch kurzfristiges Verschließen der Ausflußöffnung eine Verschüttung des Wassers erfolgt und beruft sich auf die angeblich dort und da gemachte Erfahrung. Bei unter recht geringem Druck fließenden und nicht bis zur vollen Tiefe verrohrten Brunnen mag an diesen Bedenken eine gewisse Richtigkeit bestehen. In der Gegend von Ilz hat man sogar die Mundstücke der Abflußrohre gezähnt, um ein vollständiges Absperrn des Abflusses unmöglich zu machen. In einzelnen Fällen erreicht das gespannte Wasser nicht die Oberfläche. Man läßt es in einen Brunnenschacht einfließen. Bei Rückgang der Schüttung wird vielfach der über Gelände befindliche Teil des Steigrohres verkürzt und wenn diese Maßnahme nicht ausreicht, zur Herstellung von Heberwirkung am Mundstück ein Schlauch befestigt.

In der beigegebenen Tafel sind die Standorte der artesischen Brunnen verzeichnet. Die beigefügte Zahl gibt an wieviele Brunnen bestehen. Es ist daraus ersichtlich, daß im Bezirk Fürstenfeld insgesamt gegenwärtig etwa 246 artesische Brunnen vorhanden sind.

Gelegentlich der Begehungen wurde, soweit dies möglich war, von den Brunnen die Tiefe, Schüttung und Wassertemperatur ermittelt.

Die hydrogeologischen Verhältnisse der Platte bei Graz.

Von H. Flügel (Graz).

Mit 1 Kartenskizze.

Um die Frühjahrsschüttung der Quellen zu erfassen, erfolgte die Aufnahme knapp nach der Schneeschmelze zu Ostern 1951. Im Juli desselben Jahres wurden Vergleichsmessungen durchgeführt, nachdem bereits Juli 1949 einzelne Messungen gemacht worden waren.

Der geologische Aufbau.

Abgesehen von kleineren Aufbrüchen des kristallinen Untergrundes (diaphthoritisierte Glimmerschiefer, bzw. Granatglimmerschiefer bei Maria Trost und beim Sternwirt nördlich Fölling) haben paläozoische, tertiäre und quartäre Ablagerungen am Aufbau des Gebietes Anteil.

Das Paläozoikum der Platte bildet den südlichen Ausläufer des Schöcklstockes. In der regional um NNW streichenden und mittelsteil

gegen Westen zu einfallenden Gesteinsfolge stellt die sogenannte „Grenzzone“ das Liegende dar. Es handelt sich um Mylonite, Rauhwacken, zellige Kalke, graubraune Kalkschiefer und rötliche Kalke, Sandsteine und Dolomite. In sich tektonisch gemengt und teilweise mit dem Schöcklkalk verschuppt, bilden sie einen Reibungsteppich über dem Kristallin. Während diese Serie im nördlich gelegenen Schöcklstock noch bei 300 m mächtig ist, reduziert sich, bei starker Zersplitterung, ihre Mächtigkeit auf knapp 30 m bei Maria Trost. Eine ähnliche Mächtigkeitsabnahme gegen Süden zeigt sich bei dem darüber folgenden Schöcklkalk. Dieser helle, bläuliche, gebänderte, paläozoische Kalk wird in einigen größeren Steinbrüchen (Kollermichlbruch etc.) zur Gewinnung von Schotter und Branntkalk abgebaut. Sein tektonisch Hangendes bildet eine in sich verschuppte und aufgelinste Gesteinsserie von Grünschiefer, Diabasen und Diabastuffen, Fleckengrünschiefern, Phylliten, Sandsteinen, bunten Tonschiefern, Tonflaserkalken, Lyditen, Graphitphylliten, grauschwarzen Tonschiefern und Chloritoidphylliten, die als „Obere Schiefer“ bezeichnet werden. Auf Grund eines Fossilfundes (Pelzmann, 1940) sind sie zumindest z. T. in das Untersilur zu stellen. Mit den Diabasen zusammen finden sich Magnetitvererzungen, die am nördlichen Ausgang der Rettenbachklamm an einigen Stellen Anlaß von Schürfarbeiten waren. Einige Steinbrüche in diabasischen Gesteinen liegen heute still und sind größtenteils verwachsen.

In diese paläozoische Folge greifen buchtartig jungtertiäre Lockersedimente ein. Ihrer Ablagerung ist die Bildung eines ausgeprägten Reliefs vorausgegangen.

Es lassen sich zwei Gesteinskomplexe unterscheiden. Der tiefere besteht aus blaugrauen sandigen Tonen und Lehmen mit Feinsandeinstreuungen. Die Lehme finden in der Ziegelei Wolf bei Andritz Verwertung. Während sie im Gebiet westlich der Platte in über 400 m Seehöhe nicht mehr anzutreffen sind, reichen sie im Raume Wenisbuch—Fölling höher. In diesem Gebiet treten in ihnen auch vereinzelt Kohlenschmitzen auf, die nach dem I. Weltkriege zu kleineren Schürfen Anlaß boten. Es handelt sich um einen unreinen Lignit, der durch den im Rettenbachtal gelegenen Schurf in zwei zusammen kaum 90 cm mächtigen Flözen, die durch ein 70 cm starkes lettiges Zwischenmittel getrennt waren, abgebaut wurden. Im Kroisbachtal sind die Ausbisse des hier vivianitführenden Tegels im Bachbett beim „Rehgrund“ angeschnitten. Nach Hilber (1893) wurden dieselben Ablagerungen in einem Brunnen beim Dianahof am Rosenberg in ca. 40 m Tiefe angefahren. Diese tonigsandige Folge, aus der vereinzelt Pflanzenreste gefunden wurden, dürfte dem Unterpannon angehören. Sie wird (mit Erosionsdiskordanz?) von Schottern und Sanden des Mittelpannons, die dem „Kapfensteiner Schotter“ Winklers entsprechen dürften, überlagert. In dieser Schotter-Sandfolge lassen sich mehrere Schotterhorizonte, die von lehmigen Feinsandlagen getrennt werden, unterscheiden.

Die Geröllfamilien sind in all diesen Schottern dieselben. Es handelt sich vorwiegend um kantengerundete unreine, rostige Quarze und schwarze Lydite. Die Anteile an kristallinen Schiefen sind meist stark zerrieben und treten nur in Form von Geschiebeleichen auf. Diese starke Zermürbung erklärt, warum stellenweise fast nur reiner Quarzschotter (früher als „Belvedereschotter“ bezeichnet), oberflächennahe vorliegt. Kalkgerölle fehlen. Dagegen konnten vereinzelt Grünschiefer und Diabasgeschiebe, die der Unterlage entstammen dürften, gefunden werden. An einer Stelle wurde auch ein vermutliches Gosaukonglomeratgeröll beobachtet. Ob die höchsten Schotterhorizonte bereits dem Oberpannon angehören ist nicht geklärt. Die Schotter und Sande sind in mehreren, z. T. größeren Gruben erschlossen. Sie finden als Betonzuschlagstoff, als Putz- und Formsande usw. Verwendung.

Die morphologisch nur an einigen Stellen stärker hervortretenden quartären Terrassenreste (Oberandritz, Fölling) sind für vorliegende Untersuchung nur von geringer Bedeutung. Es handelt sich zumeist um mehr oder weniger mächtige Lehmdecken, die den Hangfuß verkleiden. Bei Fölling werden diese, von vereinzelt Quarzschottern durchsetzten Lehme als Rohstoff zur Ziegelherstellung abgebaut. Wie Brunnengrabungen zeigen, werden die Terrassenlehme dieses Bereiches von blaugrünen Tertiärlehmen unterlagert.

Hydrogeologie der Platte.

Die starke Abhängigkeit des unterirdischen Wassers von der Beschaffenheit des Untergrundes ist im untersuchten Gebiet deutlich erkennbar.

Die wenigen Quellen, die im Schöcklkalk des Hauenstein entspringen, liegen fast durchwegs an dessen schattigem Nordhang. Hierbei handelt es sich teilweise um Folgequellen aus dem Hangschutt nach Quellen, die dem überlagerndem Phyllit entspringen. Sie führen zumeist nur wenig Wasser, wobei starke Abhängigkeit von Niederschlägen vermutet werden kann. Zahlreiche Quellen, die bei den Sommerbegehungen kein oder nur wenig Wasser lieferten, zeigten im Frühjahr 1951 eine größere Schüttung. Die Unzweckmäßigkeit einer Wassererschließung im Schöcklkalk des Hauenstein spiegelt sich in einer Untersuchung von Dipl.-Ing. Fritzberg aus dem Jahre 1929 wieder. Für die Gemeinde Fölling sollte damals eine Wasserversorgungsanlage errichtet werden, die sich auf das Quellwasser des Hauenstein stützen und eine Schüttung von 5 l/sec. besitzen sollte. Auf Grund des rund 1,4 km² großen Einzugsgebietes wurde angenommen, daß mit einer sicheren Schüttungsmenge von 0,7 l/sec. zu rechnen sei. Aus dem Messungsergebnis einer Quelle, die in einem 220 m langen Stollen im Hauenstein entspringt, läßt sich eine starke Abhängigkeit der Schüttung von den Niederschlägen vermuten. Der Grund dieser Erscheinungen liegt in der großen Wasserwegigkeit des gutgebankten, zerklüfteten Schöckl-

kalkes. Künstliche Wandaufschlüsse, wie sie durch die zahlreichen Steinbrüche geschaffen worden sind, bekräftigen diese Ansicht. Längs der Klüfte zeigen zahlreiche Sinterabsätze die Durchfeuchtung des Felsens durch Kluftwasser. Bei Überlagerung der Aufschlüsse durch eisenschüssige Schiefer, wie es z. B. bei Maria Trost der Fall ist, kommt es zu einer starken Verunreinigung des Kalkes durch Eisenhydroxyd, bzw. zu lehmiger Einschwemmung längs der Klüfte.

Anders liegen die Verhältnisse in dem Bereich der „Oberen Schiefer“. Wie die Karte erkennen läßt, liegen ca. $\frac{1}{4}$ aller Quellen in diesem Gebiet. Die große Zahl wasserstauer Gesteine in dieser Serie (Diabase, Grünschiefer, Phyllite etc.) im Verein mit der teilweise starken Durchschieferung bewirkt hier eine Verzettelung des unterirdischen Wassers. Diese bewirkt das Auftreten oft eng benachbarter Quellen selbst innerhalb einer Quellmulde. Auf die zahlreichen Vernässungen des Bodens ohne Bildung einer ausgesprochenen Quelle wurde in der Kartenskizze nicht Bezug genommen. Diese oberflächlichen Vernässungen in der oft mehrere Meter mächtigen eisenschüssigen Verwitterungsschwarte können zu lokalen Rutschungen, bzw. Rasenschlipfen Anlaß bieten. Bei den Quellen handelt es sich zumeist um Folgequellen, seltener, wie etwa im Schöcklgraben, um höher, als bei den dem Hangschutt und der Verwitterungsdecke entspringenden Gerinnen. Im allgemeinen schwankte die Schüttung im Frühjahr 1951 zwischen 0,05 und 0,07 l/sec. Im Vergleich hierzu war die Sommerschüttung 1951 trotz zahlreicher Niederschläge bedeutend niedriger. Eine Anzahl von Quellen war im Juli 1949 sowie Juli 1951 überhaupt ohne merkbare Schüttung. Eine etwaige Abhängigkeit der Wasseraustritte vom Schichtfallen konnte nicht festgestellt werden. An einigen Stellen (Rettenbachklamm) konnte eine Abhängigkeit vom geologischen Aufbau insoweit bemerkt werden, als die Quellen im Hangenden von Diabaseinlagerungen auftreten.

Die Wasserversorgung innerhalb der Schiefer stützt sich neben der Verwendung von Quellwasser hauptsächlich auf das in der lehmigen, sich seifig anfühlenden Verwitterungsschwarte anfallende Schwitzwasser. Der Eisenschüssigkeit dieser Schichten zufolge zeigt auch das Wasser einen scheinbar nicht unbedeutlichen Eisengehalt, der sich als roter Eisenhydroxydniederschlag in einer Reihe von Schöpfbrunnen unangenehm bemerkbar macht. Die Tiefe der Brunnen ist meist nur gering. Durch die Verwendung von Schwitzwasser aus der Verwitterungsschwarte ist eine Niederschlagsabhängigkeit nicht zu vermeiden. Dies gab manchmal, wie z. B. beim Gehöft Linecker, dazu Anlaß, daß mehrere Brunnen dieser Art eng nebeneinander niedergebracht wurden. Dadurch hoffte der Besitzer eine größere für seinen Bedarf befriedigende Wassermenge zu erzielen. Jedoch ergab auch diese Lösung häufig nicht den gewünschten Erfolg. Besonders bei länger anhaltender Niederschlagsarmut ist daher in einigen

Bereichen Wassermangel zu verzeichnen. Eine Wassererschließung im Bereich der „Oberen Schiefer“ durch einen Schachtbrunnen wird immer mehr oder weniger ein Glücksfall sein. Häufig wird zur Festlegung der Stelle eines geplanten Brunnens ein Wüschelrutengeher herangezogen. Die festgelegte Stelle liegt zumeist dort, wo man auch vom geologischen Standpunkt noch einigen Erfolg erhoffen darf, nämlich in Talmulden und am Tiefpunkt von größeren Quellnischen. Bei der Festlegung dieser Punkte dürfte mehr die Erfahrung als der Ausschlag der Wüschelrute maßgebend gewesen sein. Aber auch diese Brunnen zeigen meist keine allzugroße Ergiebigkeit, sondern reichen gerade für einen bescheidenen Bedarf.

Die meisten Quellen finden sich im Gebiet der jungtertiären Ablagerungen. Öfters trifft man innerhalb einer einzigen Quellmulde eine größere Anzahl von Quellen, denen in der Karte nur z. T. Rechnung getragen werden konnte. Während die Schüttung der Einzelquellen meist nur gering ist, ist die Wassermenge, die der gesamten Quellmulde entströmt, oft recht beträchtlich. So betrug im Frühjahr 1951 die Schüttung sämtlicher Quellen der Quellmulde westlich Wenisbuch 5 l/sec. (im Sommer 1951 3,2 l/sec.) oder die der Zusammenfassung sämtlicher Quellen im Tullgraben, nördlich Maria Trost, 4 l/sec. (2,7 l/sec.) In zahlreichen Fällen liegt die oberflächennahe Wasserbewegung nur in ausgedehnten Naßgallen vor. Die starke Vernässung des Bodens bewirkt im Verein mit seinem geologischen Aufbau eine starke Rutschgeneigtheit zahlreicher Hänge. Ein besonders anschauliches Beispiel liefert der Osthang des Rosenberges gegen Kroisbach. Hier befinden sich in dem in ständiger Bewegung befindlichen Hang zahlreiche kleinere und größere Wasserausstritte. Die Stärke der Bodenbewegung geht daraus hervor, daß der viereckige 15 cm hohe Betonrand eines um die Jahrhundertwende in diesen Hang gegrabenen Schöpfbrunnens in den letzten 50 Jahren nur durch den Hangdruck um 20 cm versetzt wurde. Gleichzeitig wurde aber auch die ehemals runde Ziegelausmauerung zu einer Ellipse deformiert. Ein weiteres Beispiel bieten die lebenden Hecken neben den Wegen, die ursprünglich gerade und heute wellig verlaufen. Auch das Herausdrücken von Steinmauerwerk kann stellenweise, besonders dann, wenn kein Wasserdurchlauf vorhanden ist, beobachtet werden.

Wie die Aufnahme der Quellen ergab, lassen sich im Tertiär mehrere Wasserstockwerke unterscheiden. Diese stehen in engster Abhängigkeit vom geologischen Aufbau. Der tiefste Horizont liegt im westlichen Teil in 400 m Seehöhe, bei Wenisbuch-Fölling bei 460 m. Es handelt sich bei ihm um das über den Basistonen und Lehmen gestaute Wasser. Ungefähr $\frac{1}{3}$ aller Quellen im Tertiär befinden sich in diesem Bereich. Auch die am Nordhang des Rainerkogels bis zu 30 m tiefen Brunnen dürften ihr Wasser aus diesem Horizont entnehmen. Die folgenden drei Quellhori-

zonte in 420, um 450 und 480 m Seehöhe stehen in engster Beziehung mit den die Schotter trennenden Feinsandlagen. Aus dem der Karte beigefügten Diagramm ist dieser Zusammenhang deutlich zu entnehmen. In ihm ist der Gehalt an Feinstoffen unter 1 mm, den 4 Quellhorizonten gegenübergestellt. Man erkennt, daß die Wasseraustritte an die Zonen der Feinablagerungen gebunden sind.

Neben der Verwendung von Quellwasser, bzw. dem Anschluß an das Wasserleitungsnetz stützt sich die Wasserversorgung im Bereich der jungtertiären Ablagerungen vor allem auf Pump- und Schöpfbrunnen. Erstere beziehen bei meist größerer Tiefe Wasser eines der angegebenen Horizonte, bei geringerer, ebenso wie die Schöpfbrunnen zumeist Sicker- und Schwitzwasser, wodurch ebenso wie bei den Brunnen im Gebiet der Oberen Schiefer eine starke Niederschlagsabhängigkeit gegeben ist.

Außer den genannten Quellen ist noch ein völlig anderer Typus zu vermerken. Es handelt sich hierbei um Quellen, deren Wasser der Grenzschicht zwischen den tertiären Lockersedimenten und den unterlagernden Schiefen entstammt. Diese Quellen zeigen im Gegensatz zu den meisten anderen Quellen eine bedeutend größere Schüttung. Um derartige Wasseraustritte handelt es sich z. B. bei den gefaßten und genutzten Quellen östlich Neustift.

Die Grundwasserverhältnisse im Becken von Knittelfeld.

I. Teil: Westlicher und südlicher Abschnitt.

Von Dr. Emil Worsch, Knittelfeld.

Mit einem Grundwasser-Schichtenplan und einer Diagrammtafel.

VORWORT.

Die Arbeit ist das Ergebnis zweijähriger Grundwasserstudien an mehr als 50 Brunnen am West- und Südrand der Stadt. Dazu kam als günstiger Umstand, daß das Stadtbauamt Knittelfeld, Abteilung Wasserbau, in Verbindung mit der Abteufung eines Probebrunnens im südwestlichen Abschnitt außerhalb der Stadt fast alle Brunnen des behandelten Gebietes höhenmäßig einmaß und seit 1949 meist monatliche Spiegelmessungen vornahm. Dadurch wurde die Zeichnung von Grundwasserschichtplänen erst möglich. (Jener des Monates April 1949 liegt der Abhandlung bei.)

Die Arbeit hat in besonderer Weise Herr Baumeister Pesch, Leiter der Wasserbauabteilung Knittelfeld, und sein Mitarbeiter, Herr Ing. Hausberger, gefördert, denen ich für die Überlassung von zahlreichen Meßkarten und Schichtplänen herzlich danken möchte.

Hydrogeologische Karte der Platte bei Graz

- Quellen
- ⚡ Rutschgelände
- ⌋ Steinbrüche
- ⚡ Ziegeleien
- Sandgruben
- Schottergruben
- Bergbaue



- ☐ Schöckelkalk
- ▨ "Obere Schiefer"
- ☐ Tone und Lehme
- ☐ Sande mit Tegeleinschlaltungen
- ☐ Schotter und Sand
- ☐ Terrassenlehme und -schotter
- ☐ Alluv. Talboden, Hangschutt etz.

0 0.5 1 2 km

