

DER BERGBAU

50. Jahrgang
Nr. 6

□ Bergtechnische Fachzeitschrift □

18. März
1937

Verlag: Carl Bertenburg, Bergtechnischer Verlag, Gelsenkirchen. — Fernsprech-Nummer: 21641
Herausgeber für den technischen Teil: Professor Dr. Ing. e. h. F. Heise und Professor Dr. Ing. e. h. F. Herbst

INHALTSVERZEICHNIS: Untersuchungen, Wassermessungen und Färbungsversuche zur Ermittlung der Herkunft der Wasserzuflüsse im Felde der Grube Viktoria, Püttlingen, Saar. * Die geologischen Grundlagen des Steinkohlenbergbaues an der Saar. * Eine Neuerung auf dem Gebiete der Bohrstaubbekämpfung. * Die Jahresbilanz in der knappschaftlichen Pensionsversicherung. * Erdölstudium an der Bergakademie Clausthal. * Aus den Vereinen.

TECHNISCHER TEIL

Untersuchungen, Wassermessungen und Färbungsversuche zur Ermittlung der Herkunft der Wasserzuflüsse im Felde der Grube Viktoria, Püttlingen-Saar.

Von Dr. Semmler, Leiter der geologischen Abteilung der Bergschule zu Saarbrücken.

Zu den Saargruben mit großen Grubenwasserzuflüssen gehört auch die Schachanlage Viktoria in Püttlingen. Betrug doch hier die gehobenen Wassermengen in den Jahren 1928 bis 1934 wiederholt mehr als 2,5 Millionen m³ jährlich. Das Verhältnis der Kohlenförderung zur Wasserhebung stand wiederholt 1:4. Für die einzelnen Jahre sind die Werte aus der nachstehenden Uebersicht zu ersehen:

	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Geh. Wassermengen in Millionen m ³	2,24	2,21	2,46	2,81	2,66	2,47	1,75
Verhältnis von Kohle zu Wasser	1:3,1	1:3,4	1:4	1:4,2	1:3,4	1:3,1	1:1

Sie zeigen deutlich, daß die Wasserverhältnisse von einer Größenordnung sind, die zu Schwierigkeiten im Grubenbetrieb führt und ganz beträchtliche Wasserhebungskosten verursacht. Da aber die Saarkohle vermeidbare Unkosten nicht tragen kann, war eine planmäßige Untersuchung der Wasserverhältnisse auf der genannten Grube erforderlich mit dem Ziel, die notwendigen Unterlagen für ihre endgültige Besserung zu schaffen.

Geologische und bergbauliche Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet sind recht einfach. Wie Abb. 1 zeigt, handelt es sich vorwiegend um die oberen Saarbrücker Schichten oder die hangende Flammkohlengruppe und um die unteren Ottweiler Schichten, die auch als Magerkohlengruppe bezeichnet werden. Sie werden westlich der Josephaschachtanlage und der Krugschächte sowie südöstlich des Frommersbachtals in Restablagerungen vom Buntsandstein ungleichförmig überlagert. Die diluvialen Ablagerungen können unberücksichtigt bleiben, da sie für die Untersuchung keine Bedeutung haben.

Die Schichten des hangenden Flammkohlenzuges setzen sich aus einer mit 10 bis 12° nach Nordwesten einfallenden Folge von Konglomeraten, Sandsteinen, Sandschiefern und Tonschiefern zusammen, in der die Tonschiefer überwiegen. In dieser Schichtenfolge treten

mehrere abbauwürdige Flöze auf, die schon seit langer Zeit Gegenstand des Abbaues sind. In den westlich und nordwestlich sich anschließenden unteren Ottweiler Schichten findet kein Abbau im Felde von Viktoria statt.

Der regelmäßige Verlauf der in südwest-nordöstlicher Richtung streichenden Schichten wird in der Nähe des Untersuchungsgebietes durch mehrere Verwerfungen unterbrochen, von denen die wichtigste der Prometheus-Sprung ist (vgl. Abb. 1 und 2).

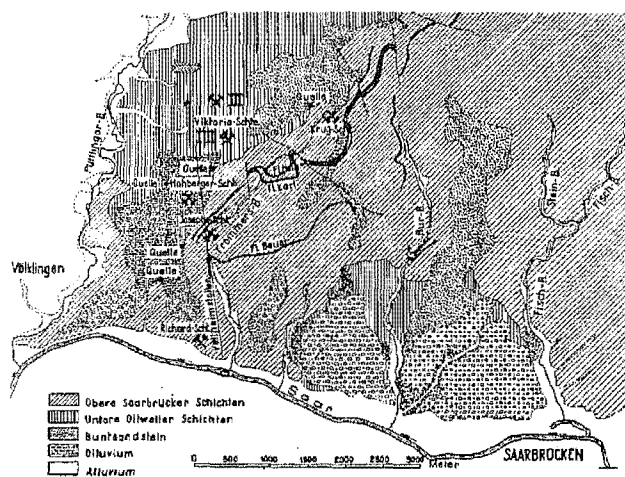


Abb. 1. Geologische Uebersichtskarte der Umgebung des Frommersbachtals.

Die Störungen bereiten wohl dem Grubenbetrieb beim Abbau der Flöze Schwierigkeiten, sind aber im Rahmen dieser Untersuchung bedeutungslos. Auch der Prometheus-Sprung spielt wegen seiner verhältnismäßig unbedeutenden Wasserführung bei den Wasserschwierigkeiten der Grube keine Rolle.

Infolge des flachen Einfallens gehen die Schichten in großer Breite zu Tage aus. Nur am nordwestlichen Hang des Frommersbachtals ist der Ausstrich schmal. Hier zeigt er auch die früher in nicht zu großer Tiefe

gebauten Flöze. Immerhin müßte der im Durchschnitt breite Ausstrich der Schichten für die Niederschläge günstige Versickerungsmöglichkeiten schaffen. Das scheint aber nicht der Fall zu sein. Die starke Abhängigkeit der Grubenwasserzuflüsse von den Niederschlägen (vgl. Abb. 8) zeigt, daß hier größere Grundwasserbehälter, wie sie sich bei der Ausdehnung des Auffanggebietes einstellen müßten, fehlen.

Grubenbaue versinkt und auf der tiefsten Sohle wieder erscheint. Im Gebiete des Ausstriches der Flöze verlegte sie deshalb den Frommersbach in ein hölzernes Gerinne. Die getroffene Maßnahme bewirkte aber kaum eine Herabsetzung der Grubenwasserzuflüsse.

Als nach dem Kriege die Saargruben unter französische Verwaltung kamen, befaßten sich einige französische Ingenieure wiederholt mit den Wasserverhält-

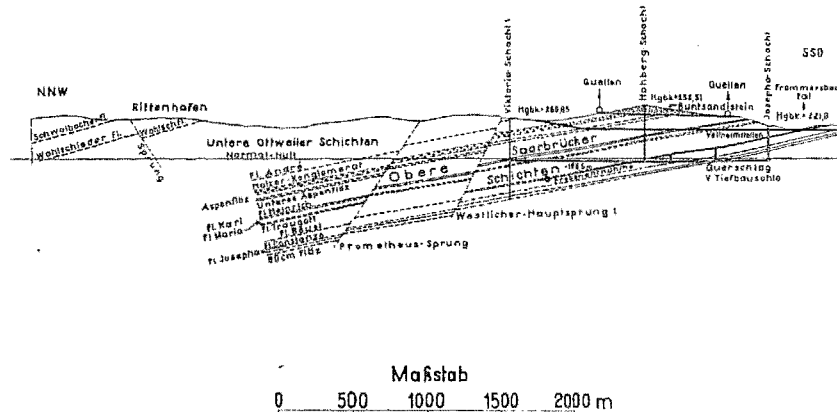


Abb. 2. Querschnitt durch das Saarbrücker Steinkohlengebirge im Felde der Grube Viktoria, Schacht I/II.

Die Schichten des Buntsandsteins gehören zum mittleren Buntsandstein. Es sind meist rot gefärbte Sandsteine mit durchweg geringem tonigem Bindemittel. Stellenweise ist das an der Basis des mittlern Buntsandsteins auftretende Konglomerat durch einige Konglomeratlagen vertreten. Allgemein sind die Schichten des Buntsandsteins stark wasserführend. Auch in der Umgebung des Frommersbachtals lassen selbst die kleinen Restablagerungen noch eine Anzahl Quellen entstehen.

Der Bergbau ging in früheren Jahren in unmittelbarer Nähe des Frommersbachtals um. Es wurden hier die Flöze Traugott, Maria, Karl und Heinrich sowie etwas weiter südlich und südöstlich das Flöz Beust abgebaut. Teilweise ging der Abbau im Stollenbau vor sich. Mit dem Vorwärtsschreiten des Abbaues in größere Teufen mußten Schachthanlagen errichtet werden. Die preußische Bergverwaltung schuf deshalb drei Anlagen: die Krugschächte, den Josephaschacht und die Viktoria-schächte. Die beiden ersten standen im Frommersbachtal, während die Viktoriaschächte weiter nördlich im Köllerbachtal niedergebracht wurden. Josephaschacht und Krugschächte liegen heute still und sind längst zugefüllt. Auch der als Wetterschacht abgeteufte Hohberg-Schacht hat nur noch eine geringe bergbauliche Bedeutung. Aus den Zeiten, als die vorgenannten Anlagen noch in Betrieb waren und der Abbau der Flöze auf den oberen Sohlen umging, rührt eine große Anzahl von Grubenbauen her, die heute meist unzugänglich sind. Ihr Vorhandensein hatte aber zur Folge, daß das hangende Gebirge sich setzte und so von zahllosen Rissen und Spalten durchzogen wurde. Stellenweise sind regelrechte Tagesbrüche vorhanden, die jedoch keinen größeren Umfang aufweisen. Sicherlich sind aber die alten Grubenbaue noch so weit offen und die Risse so groß, daß die Niederschläge und andere Tageswässer in ihnen leicht versinken können.

Daher hatte auch die preußische Bergverwaltung schon lange vor dem Kriege vermutet, daß ein Teil der Wasserzuflüsse der Grube, aus dem Frommersbachtal kommend, im Ausgehenden der Flöze in die alten

nissen auf der Grube Viktoria. So beseitigte man 1920 die Reste der alten hölzernen Rinne und verlegte den Bach in eine Betonrinne. Die Rinne war aber bald wieder zerstört, da sie nicht instandgehalten wurde. Erst als es galt, die voraussichtliche Stilllegung der Schachthanlage Viktoria durch Herabsetzung der Selbstkosten zu vermeiden, nahm man eine Ausbesserung der Rinne vor. Dadurch wurde für eine Zeit lang ein bessere Vorflut geschaffen. Messungen der abfließenden Wassermengen sind aber damals nicht ausgeführt worden. Die ausgebesserte Rinne hat nicht lange gehalten und ist zurzeit vollkommen zerstört und wirkungslos.

Hydrologische Verhältnisse.

Es war zuerst zu prüfen, ob die Grubenwasserzuflüsse aus dem Frommersbach herrührten oder der überlagernde Buntsandstein als Wasserlieferer in Betracht komme. Die Untersuchungen darüber wurden im Buntsandsteingebiet so ausgeführt, daß jeder Wasser-austritt näher verfolgt wurde. Es ergab sich dabei die bemerkenswerte Tatsache, daß aus dem Buntsandstein dort Wasser austrat, wo dieser unmittelbar den karbonischen Schichten aufliegt. Hier bildet eine 1 bis 2 m starke Schicht eines fetten Toness eine wasserstauende, undurchlässige Lage. Sie verhindert anscheinend das Versinken des Wassers in die unterlagernden Schichten. Für die Richtigkeit dieser Annahme sprechen nicht nur die Untersuchungsergebnisse an anderen Orten des Saarbergbaubezirkes, sondern auch die Tatsache, daß der auf der Höhe des Hohberges abgeteufte Hohberg-Schacht an dieser Grenzschicht beim Abteufen größere Wasserzuflüsse erhielt. Heute ist der Schacht bis zur Höhe des Veltheimstollens verfüllt. Das im oberen, noch freien Stück herunterrieselnde Wasser rührt ausnahmslos aus dieser Zone, aus der sich das Wasser durch das Schachtmauerwerk hindurchdrückt. Da die Tonschicht wegen ihrer plastischen Beschaffenheit ein längeres Offenbleiben von etwa entstehenden Rissen und Spalten nicht zuläßt, dürfte kaum anzunehmen sein, daß erhebliche Wassermengen auf solchen Wegen in das Grubengebäude gelangen. Der starke Schutz dieser Tonschicht

gegen eindringendes Wasser aus dem überlagernden Buntsandstein ist besonders deutlich in der Zone, wo das Holzer Konglomerat darunter ansteht. Während allgemein die Konglomerate Wasser führen, — auch das Holzer Konglomerat an anderen Stellen —, zeigt der Aufschluß im Veltheimstollen keine Wasserführung. Auch die äußerst geringe Bedeutung des Prometheus-Sprunges als Wasserbringer hat hierin ihren Grund. Der Buntsandstein kommt danach im Felde der Grube Viktoria für die Herkunft der Wässer, — außer auf dem Hohberg-Schacht — nicht in Betracht. Es war deshalb damit zu rechnen, daß tatsächlich aus dem Frommersbachtal größere Wassermengen in die Grubenbaue eintraten. Wiederholte Begehungen des Frommersbachtals zeigten, daß diese Annahme sehr wahrscheinlich zutraf.

Das Frommersbachtal zieht sich in einer Länge von annähernd 4 Kilometer in nord-südlicher Richtung von der Bergehalde der Krug-Schächte nach Luisental hin. Bevor der Bergbau mit den Anlagen Josepha-Schacht und Krug-Schächte hier einsetzte, war es ein vollkommen bewaldetes Tal, in dem der Bach über Talauenlehm oder freigelegte Flammkohlschichten dahinfloß. Sein Quellgebiet lag unterhalb einer Buntsandsteinrestablagerrung. In der Nähe seines Ursprungsgebietes wurde die Krug-von-Nidda-Schachtanlage errichtet, die im Laufe der Jahre infolge Abbaues der Flöze ohne Bergeversatz eine beträchtliche Halde aufschüttete. Sie mußte, um das Sturzgefälle auszunutzen, ins Tal verlegt werden, wobei das Quellgebiet des Frommersbaches zugeschüttet wurde.

Das Wasser bahnte sich aber trotzdem seinen Weg durch die Halde und spülte die Berge bei stärkeren Regengüssen talabwärts. Der von den Franzosen im Jahre 1930 erbaute Sammelkanal wurde so zum Teil 2 m hoch überdeckt (Abb. 3). Auch die Josepha-



Abb. 3. Der von den Franzosen erbaute Sammelkanal ist durch abgespülte Haldenberge 2 m hoch überdeckt.

Schachtanlage erforderte die Errichtung einer Bergehalde. Ihr Umfang ist ebenfalls sehr anschnlich. Hier wurden zwar nicht die Quellgebiete der Bäche zugeschüttet, sondern nur die Bäche aufgestaut (Abb. 4). Aber auch hier drückte sich das Wasser durch die Halde. Immerhin wurde durch die Verbreiterung des Durchflußquerschnittes in beiden Fällen eine größere

Versickerungsmöglichkeit geboten. Die Vorflutverhältnisse waren schon allein durch diese Aufschüttungen geändert worden. Eine weitere Veränderung der Vorflut ist darin zu sehen, daß durch die allmähliche Zerstörung und Abtragung der Krug-Schächte-Halde das Tal stellenweise fast in seiner ganzen Breite auf mehr als



Abb. 4. Aufgestauter Bach vor der Halde des Josepha-Schachtes.

1 km Erstreckung mit Haldenablagerungen verschüttet wurde. Die Folge davon war die Ausbildung eines Grundwasserstromes in diesen Ablagerungen und damit eine wesentliche Verbreiterung des Einflußgebietes des Frommersbaches auf die Versickerung der Wässer überhaupt. Abb. 5 zeigt zur Genüge, welche Veränderungen



Abb. 5. Aus dem Haldenschutt treten im Tal Quellen aus (helle Stellen).

in den Vorflutverhältnissen im Laufe der Jahre hier eintrat. Hinzu kam noch, wie schon erwähnt, daß die von den Franzosen ausgebesserte Betonrinne mit der Zeit vollkommen zerstört oder überschüttet wurde und somit ihren Zweck gar nicht erfüllen konnte. Aus diesen Veränderungen im Frommersbachtal konnte schon auf eine Einwirkung von hier aus auf die Höhe der Grubenwasserzuflüsse geschlossen werden.

Wie äußerten sich die Einwirkungen des Frommersbachtals und der Niederschläge in den Grubenwasserzuflüssen?

Die Aufzeichnungen über die Wasserhebung ergeben ein genaues Bild. Abb. 6 zeigt das Verhältnis der Wasserhebung (ausgezogene Linie) zu den Niederschlägen (gestrichelte Linie) von Januar 1935 bis September

1936. Danach besteht eine weitgehende Abhängigkeit der Wasserhebung von den Niederschlägen, wie sie bei allen Gruben des Saarbezirks, die kein oder nur ein

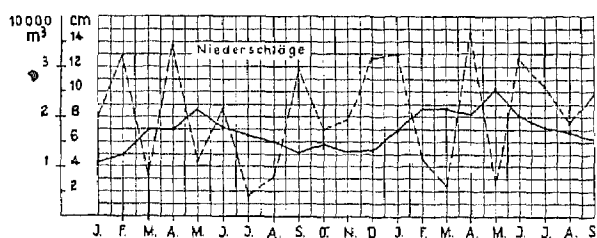


Abb. 6. Gehobene Wassermengen und die Niederschläge von Januar 1935 bis September 1936.

unzureichendes Deckgebirge haben, zu finden ist. Noch genauer zeigt die Kurve der täglichen Wasserhebung und der täglichen Niederschläge die Abhängigkeit voneinander (Abb. 7). Es ist daraus eine geringe zeitliche

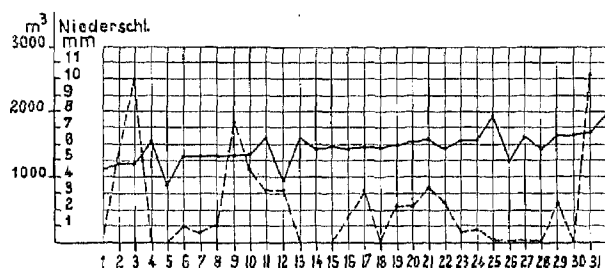


Abb. 7. Täglich gehobene Wassermengen und tägliche Niederschläge im Monat Januar 1936.
(Niederschläge des Regenmessers Lauterbachtal.)

Verschiebung der Einwirkung der Niederschläge auf das Ansteigen der Wasserzuflüsse zu erkennen. Wie ersichtlich, dauert es einige Tage, bis sich anhaltender Regen in dem Steigen der Zuflüsse bemerkbar macht. Die Zuflüsse steigen dann sehr schnell an, klingen jedoch viel langsamer ab. Diese Erscheinung mag sich zum Teil durch die gestörten Vorflutverhältnisse erklären, zum Teil wird sie ihre Ursache in den zahlreichen alten Grubenbauen haben, die in dem Ausgleich zwischen Niederschlägen und Zufluß eine Rolle spielen.

Da diese Feststellungen aber keineswegs den sicheren Nachweis lieferten, daß Wasser aus dem Frommersbach in die Gebirgsschichten und damit in die Grubenbaue versinkt, wurden zunächst am Frommersbach selbst und an seinen Nebenbächen an einer größeren Anzahl von Punkten Schüttungsmessungen vorgenommen. Wenn solche Messungen auch bei den so stark veränderten Vorflutverhältnissen des ganzen Tales naturgemäß nicht mit Sicherheit den Zusammenhang zwischen Bach- und Grubenwasser nachweisen konnten, so lieferten sie gleichwohl sehr beachtliche Ergebnisse. Die Schüttungsmessungen wurden mit einer einfachen Holzrinne (Abb. 8), die am Einfluß breit und am Ausfluß verengt ist, einem 10 Liter fassenden Eimer und einer Stoppuhr vorgenommen. Dabei wurde der Bach durch Lehm abgedämmt und, wie die Abb. 8 zeigt, die Schütt-rinne in den Damm eingebaut. Die Meßstellen am Frommersbach (F) und an den Nebenbächen (N) sind aus Abb. 9 zu ersehen. Es wurde immer vor dem Zufluß eines Nebenbaches der Frommersbach oberhalb, dann der seitliche Zufluß und danach wieder der Frommersbach unterhalb gemessen. Die Meßergebnisse waren folgende:

Meßstelle	10 l in Sekunden	m³ täglich
1 F	6	144
2 N	501	1,7
3 N	18,5	46,6
4 F	4,2	205,7
5 N	9,4	91,9
6 F	2,9	297,9
7 N	32,4	26,9
8 F	2,3	375,6
9 F	1,9	454,7 Versickerung am
10 F	2,1	411,4 Frommersbach
11 N	9	96
12 N	8,3	104,9 Versicherung am
13 N	9	96 Nebenbach
14 F	1,8	488
15 N	4,5	192 Versickerung am
16 N	6	144 Nebenbach

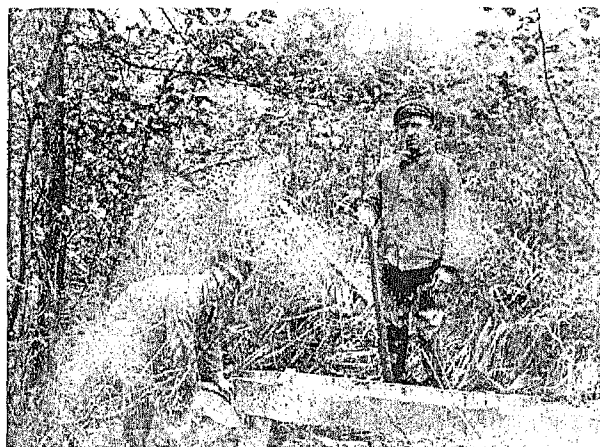


Abb. 8. Messungen mit der Holzrinne am Frommersbach.

Durch die Art der Messungen wurde der Fehler, der dadurch entstehen konnte, daß Wasser durch das lockere aufgeschüttete Haldenmaterial seitwärts abfloß, möglichst klein gehalten. Man erkennt aus der Ueber-

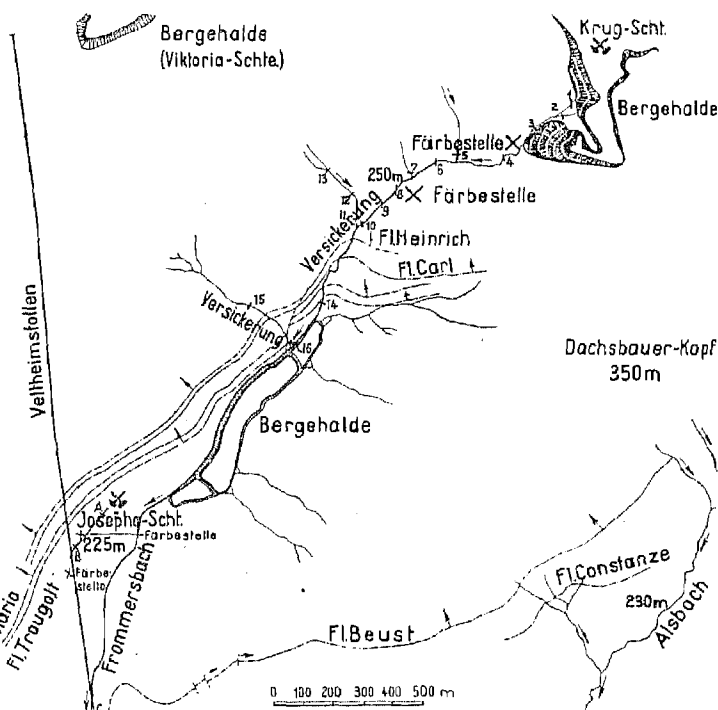


Abb. 9. Hydrologie und Ausstrich der Flöze im Frommersbachtal (Saar).

sicht, daß tatsächlich an einer Stelle, nämlich unmittelbar am Ende der Betonrinne an den Meßstellen 9, 10 und 14, die Wassermenge abgenommen hat. Weiter hätte der Bach an der Meßstelle 14 mehr als 500 m³ führen müssen. Die Meßstellen 15 und 16 wären an sich nicht mehr notwendig gewesen, da es dort ohne weiteres sichtbar war, daß das Wasser des Seitenbaches in den Untergrund verlief. Da aber mehrere alte Stollen in dieser Gegend zum Saartal führen und auch größere Wassermengen dorthin ableiten, konnte die Versickerung dieser Wässer noch kein endgültiger Beweis für den Zusammenhang zwischen Bach- und Grubenwasser sein.

Auf die Messung der vor der Halde aufgestauten Bäche konnte verzichtet werden, da ihr mögliches Versickerungsgebiet verschüttet ist. Deshalb wurden Analysen der Wässer angefertigt und miteinander verglichen. Das Frommersbachwasser wurde an der Halde der Krugschächte und das Grubenwasser auf der IX. Sohle, Flöz Beust I Ost, in rund 440 m Tiefe entnommen. Die Analysen hatten folgende Ergebnisse:

Reaktion	Frommersbachwasser		Grubenwasser
	neutral	schwach alkalisch	
Alkalität ausgedr. in Soda	—	6,3 mgr	
Gesamtrückstand	3,1060	1,1100 mgr i. L	
Freie Kohlensäure	0,0158	—	
Gebundene Kohlensäure	0,1311	0,1720 „ „ „	
Chlor	0,0131	0,1720 „ „ „	
Schwefelsäureanhydrid	1,2478	0,3802 „ „ „	
Salpetersäureanhydrid	0,0250	0,0050 „ „ „	
Salpetrige Säure	Spur	—	
Ammoniak	—	—	
Kieselsäure	0,0278	0,0158 „ „ „	
Eisenoxyd + Tonerde	Spur	0,0018 „ „ „	
Calciumoxyd	0,2620	0,1328 „ „ „	
Magnesiumoxyd	0,5126	0,2121 „ „ „	
Natriumoxyd	0,75	0,17 „ „ „	
Gesamthärte	97,96°	42,97°	
Vorübergehende Härte	16,68°	21,89°	
Bleibende Härte	81,28°	21,08°	

Aus der chemischen Zusammensetzung der beiden Wässer war auf eine Beziehung zueinander nicht zu schließen. Die fast vierfache bleibende Härte des Frommersbachwassers sowie die großen Unterschiede im Gehalt an Schwefelsäureanhydrid und Magnesiumoxyd deuteten vielmehr auf das vollkommene Fehlen eines Zusammenhanges hin. Da aber nach meinen Erfahrungen eine chemische Verschiedenheit der Wässer noch nicht der einwandfreie Beweis für die Unabhängigkeit voneinander ist, so mußte schließlich ein Färbversuch unternommen werden.

Nach eingehendem Schrifttumsstudium wurde als Farbstoff Uranin A gewählt. Die Bezeichnungen der Uraninsalze mit A, B, C usw. sind übrigens nur Firmenbezeichnungen. Die Farbstoffe unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung nicht oder je nach Verwendung des Stellsalzes nur unbedeutend. Die Uraninsalze sind sämtlich Kalium- oder Natriumverbindungen des Fluoresceins. Sie haben neben der Unschädlichkeit den Vorzug, wegen ihrer stark fluoreszierenden Wirkung noch in Verdünnungen von 1:10 Milliarden mit dem Trübungsmesser der Firma Carl Zeiß, Jena, sich einwandfrei nachweisen zu lassen. Allerdings können sie nicht in allen Fällen angewendet werden. In offenen Gewässern ohne Industrieabwässer, auch im Karst und in Höhlen wird man meist gute Erfolge mit Uranin erzielen. In Steinkohlengruben haben Uraninsalze wieder-

holt versagt. Wenn die Wässer sauer sind, soll man nur die Na-Uranin-Salze anwenden und dann auch nur bei Zusatz der vierfachen Menge Soda. Dadurch wird das Wasser alkalisch und der Farbstoff, der gegen saure Wässer empfindlich ist, kann nicht zerstört werden.

Der Farbstoff wurde vor Beginn des Versuches auf seine Brauchbarkeit geprüft. Drei Wochen lang wurde das Uranin mit Bachwasser und mit Grubenwasser behandelt und seine Färbekraft immer wieder in großer Verdünnung, bis zu 1:100 Millionen, festgestellt. Dabei zeigte sich kein Nachlassen der Färbung. Der Farbstoff war also brauchbar.

Ein Vorversuch am Frommersbach sollte Aufschluß über die Größe der zu verwendenden Farbstoffmengen geben. Es wurde dabei eine 80 Liter fassende Tonne zum Anrühren von 0,5 kg Farbe und ein 10-Liter-Gefäß zum Eingeben der Farbe in den Bach benutzt. Die Farbe wurde in der großen Tonne im Verhältnis 1:80 angesetzt. Aus dem kleineren Gefäß wurde die Farbe in dünnem Strahl dem Wasser zugesetzt, und zwar 10 Liter in einer Stunde. Hierbei stellte sich eine seltsame Erscheinung ein. Nach dem Zusetzen der Farbe verbreitete sich der Farbstoff keineswegs mit dem Fließen des Wassers, sondern schritt viel langsamer voran. In einer Stunde war nur ein Fortschreiten der Färbung um etwa 50 m Länge zu erkennen. Der Farbstoff wurde aber auch nicht zerstört. Denn noch lange nach Abbruch des Versuches breitete sich der Farbstoff weiter aus und färbte so doch den Bach auf seiner ganzen Länge grün.

Die Stärke der Färbung war im Vorversuch als zu gering befunden. Deshalb wurden im Hauptversuch 6 kg Uranin A verwendet, eine Menge, die hinreicht, um 60 Millionen m³ Wasser noch nachweisbar zu färben. Da der Bach zu dieser Zeit täglich etwa 500 m³ Wasser führte, entsprach dies einer Verdünnung von 1:85000 oder einer 700 000fachen Sicherheit hinsichtlich der Nachweismöglichkeit. Um die Färbung des Bachwassers auf größere Erstreckung schneller zu erreichen, wurden zwei Färbestellen eingerichtet. An beiden Stellen wurde mit je 3 kg gefärbt. Die Farbe wurde 15 Stunden lang an beiden Stellen in dünnem Strahl ununterbrochen zugesetzt. Am andern Tage war der Bach auf seiner ganzen Länge von 4 km bis zur Saar grün. Die starke Färbung des Baches hielt noch drei Tage an und nahm dann erst allmählich ab. Am 14. Tage nach der Färbung war immer noch eine starke Grünfärbung des Wassers an den tieferen Stellen deutlich zu erkennen. Die Erscheinung läßt sich nur noch so erklären, daß der Farbstoff von dem Haldenschutt, den Kohleresten, Tonschiefern, Brandschiefern usw. festgehalten und langsam wieder abgegeben wird. Dies war eine Bestätigung der Beobachtung beim Vorversuch. Andererseits wird der Farbstoff ins Grundwasser gedrungen sein und hat von hier aus durch seinen Wiedereintritt in den Bach die Färbung lange aufrecht erhalten.

Nach den Erfahrungen der Betriebsbeamten sollte es 3—4 Tage dauern, bis sich größere Regenmengen deutlich bemerkbar machen. Wie aus der Abbildung 7 hervorgeht, dauert es nach den Aufzeichnungen 2—4 Tage. Dies mußte besonders berücksichtigt werden, damit die Proben in der Grube früh genug entnommen wurden. Die Probeentnahme fand nur an einer Stelle, und zwar auf der IX. Sohle, Flöz Beust I Ost, zehn Stunden nach Beendigung des Färbens statt. Es waren demnach 25 Stunden seit Beginn des Färbens vergangen. Durchschnittlich alle zwei Stunden wurde ein Fläschchen ge-

füllt und im Laboratorium der Bergschule in Saarbrücken auf den Gehalt an Farbe geprüft. Da in den ersten Fläschchen mit dem bloßen Auge keine Färbung zu erkennen war, wurde das Ausätherungsverfahren angewendet, das aber zu keinem Ergebnis führte. Es dürfte auch schwer sein, geringe Spuren in kleinen Wassermengen auf diese Weise festzustellen. Der Inhalt eines Fläschchens der ersten Prüfungsreihe wurde dann in ein hohes Reagenzglas geschüttet. Dabei konnte man bereits im auffallenden Licht eine Grünfärbung erkennen. Die nächsten Proben waren weiterhin farbführend. Nach 73 Stunden war zum ersten Male eine Probe sehr deutlich und dem einfachen Augenschein nach einwandfrei farbführend. Vom sechsten Tage ab ließ die Färbung in den Proben fast vollkommen nach. Die Chemische Fabrik E. Merck versuchte dankenswerterweise in ihrem Laboratorium in Darmstadt die Verdünnungen zu bestimmen. Es stellte sich dabei heraus, daß mit der Fluoreszenzanalyse, die im allgemeinen eine gute Gehaltsbestimmung durch Vergleich mit Standardlösungen ermöglicht, der Gehalt nicht genau zu ermitteln war. In den Wasserproben war außer der gelb-grün fluoreszierenden Uraninfarbe noch ein blau fluoreszierender Stoff enthalten, der die Fluoreszenz des Uranins zum Teil verdeckte. Größenordnungsmäßig wurde der Gehalt an Uranin unter diesen Umständen auf einige Tausendstel γ geschätzt ($1 \gamma = \frac{1}{1000}$ Milligramm). Dies entspricht einer Verdünnung von 1:100 bis 500 Millionen. Damit war der Farbstoff immerhin noch mit 10–100facher Sicherheit nachgewiesen worden. Der Weg des Wassers vom Frommersbachtal bis zur Entnahmestelle auf der IX. Sohle, Flöz Beust I Ost, beträgt in unmittelbarer Entfernung 1700 Meter (siehe Abb. 2).

Veltheimstollen.

Eine weitere Untersuchung mußte im Veltheimstollen vorgenommen werden, der von der Grube Viktoria in Püttlingen in einer Länge von 3,7 km, etwa 200 m am stillgelegten Josephaschacht vorbei, nach Luisenthal führt. Der zur Zeit in Aufwältigung befindliche Stollen enthält eine breite und tiefe Wasserrinne, die aber im Laufe der Jahre vielleicht undicht geworden war. In dieser Rinne fließt ein großer Teil des ebenfalls aus dem Frommersbachtal kommenden Wassers ab, das in der abfallenden Strecke vom Josephaschacht austritt und auf verschiedenen Wegen in diese Rinne einfließt. Da schon bei den Ausbauarbeiten ein Teil der im Stollen stehenden Wässer sichtbar in die alten Grubenbaue verlief, mußte angenommen werden, daß auch aus der Wasserrinne Wasser in die Grubenbaue gelangt. Zum Nachweis wurden zuerst Schüttungsmessungen durchgeführt. Sie ergaben, daß die am Josephaschacht eintretenden Wassermengen bereits an der Fimmdung der einfallenden Strecke (Abb. 9) in den Veltheimstollen fast dreimal so groß waren und im Veltheimstollen bis Luisenthal sich nur unbedeutend erhöhten. Die etwas größere Wassermenge am Ende des Veltheimstollens bei Luisenthal erklärt sich daraus, daß der Veltheimstollen auf der Strecke von Josephaschacht bis Luisenthal noch verschiedene Zuflüsse erhält. Im einzelnen ergaben die Messungen folgendes:

Meßstelle	10 l in Sekunden	m ³ täglich
Einfallende Strecke am Josephaschacht oben = A	27	32
Eintritt in den Veltheimstollen = B	9,8	88,1
Ende des Veltheimstollens in Luisenthal = C	9	96

Es konnte daher kein Bild darüber gewonnen werden, ob der Veltheimstollen Wasser an die Grube abgibt. Da die Grube Viktoria aber nur wenige Grubenbaue auf der ganzen Stollenlänge besitzt, dagegen die stillgelegte Grube Josephaschacht mit einer Anzahl alter Abbaue in unmittelbarer Nachbarschaft anstößt, bestand die Möglichkeit, daß ein Teil des Wassers auch aus dem Veltheimstollen in die Tiefe versank; dieses Wasser mußte deshalb ebenfalls gefärbt werden.

Eine Färbestelle wurde in der abfallenden Strecke von Josephaschacht errichtet (Abb. 9) und eine zweite im Veltheimstollen nach Luisental zu. Nach Beendigung des Färbens, das nach dem bereits beschriebenen Verfahren durchgeführt wurde, entnahm man die Proben auf der X. Sohle am Schacht und auf der IX. Sohle wieder im Flöz Beust I Ost. Bei der Untersuchung der Proben ergab sich, daß sie vollkommen farbfrei waren, ein Beweis dafür, daß die Wasserrinne im Veltheimstollen auf der Strecke von Josephaschacht bis nach Luisental noch dicht ist.

Schacht III, Engelfangen.

Im östlichen Teil des Grubenfeldes ist der Schacht III niedergebracht, der die Förderung von der XI. Sohle bewältigt. In diesem Schacht machen sich andauernde und starke Niederschläge bemerkbar. Wiederholt mußte schon die Förderung unter diesen starken Wasserzuflüssen leiden. Es stellte sich deshalb auch hier die Notwendigkeit einer Untersuchung heraus.

Der Schacht III hat vom Tage aus untere Ottweiler und anschließend obere Saarbrücker Schichten durchteuft. Die unteren Ottweiler Schichten bilden in der näheren Umgebung überall den Untergrund. Sie setzen sich hier aus einer Folge von Tonschiefern, Sandschiefern und Sandsteinen zusammen, in denen die Tonschiefer überwiegen. Die Schichten fallen nach Nordwesten mit 10–12° ein. Sie werden in nordost-südwestlicher Richtung vom Köllerbachtal durchschnitten. In das Köllerbachtal mündet eine ganze Anzahl kleinerer Bäche, die mehr oder weniger tiefe Einschnitte in das Gebirge schufen.

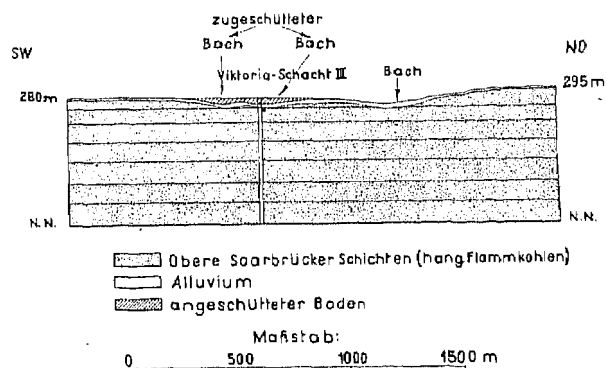


Abb. 10. Querschnitt durch den Schacht III, Engelfangen.

In einen dieser Einschnitte stellte man den Schacht III am südlichen Hange des Köllerbachtals. Der Einschnitt wird heute von keinem Bach mehr durchflossen. Auch ist in den Karten und Aufzeichnungen aus den letzten Jahrzehnten kein Wasserlauf in der näheren Umgebung eingezeichnet. Die alte geologische Karte der elsässischen geologischen Landesuntersuchung enthält aber gerade am Schachtansatzpunkt die Scharung zweier Bäche, die nach dem Vorigen beim Abteufen des Schachtes verschwanden. Da man bei der Errichtung der Tagesanlagen die Unebenheiten der Erdoberfläche aus-

gleichen mußte, wurden außerdem auch die beiden Einschnitte und damit der Abfluß der Oberflächenwässer verschüttet. Die Auflockerung der Gebirgsschichten durch die Errichtung des Schachtes hatte zur Folge, daß das Wasser leichter in das Erdreich versickern konnte. Das in die Tiefe versickernde Wasser trat 20 m unterhalb der Hängebank durch das Schachtmauerwerk aus. Größere Niederschlagsmengen ließen die Zuflüsse an dieser Stelle sehr schnell ansteigen. Die Versickerung des Wassers ist an der Oberfläche gut zu erkennen, da die mehrfachen Ansätze zur Quellenbildung sofort durch die Versickerung wieder unterbunden werden. Das trotzdem in dem Einschnitt noch dahinfließende Wasser ist aber ungefähr 70 m vom Schacht entfernt vollkommen verschwunden. Der Umstand, daß die Gebirgsschichten in der Richtung des Einschnittes einfallen, dürfte viel dazu beitragen, daß sich das Wasser unmittelbar im Schacht bemerkbar macht und nicht am Schachtmauerwerk vorbeifließt.

Zusammenfassung.

Auf Grund planmäßiger Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Niederschlägen, Tageswässern

und Grubenwasserzuflüssen im Felde der Grube Viktoria, Püttlingen-Saar, konnten die Unterlagen beschafft werden, die notwendig sind, um die Wasserverhältnisse hier endgültig zu bessern. Eine Anzahl Maßnahmen über und unter Tage wird zu treffen sein, damit die Wasserschwierigkeiten auf ein leichter erträgliches Maß herabgemindert werden.

Schrifttum.

1. K. Keilhack: Grundwasser- und Quellenkunde, 3. Auflage. Gebr. Borntraeger, Berlin 1935.
2. F. Röhrer: Ueber Quellenuntersuchungsmethoden. Gas und Wasserfach, 1923, Heft 6—9.
3. W. Semmler: Grundwasser und Quellen in der Nordost-Eifel. Verhdl. des Nat. Hist. Ver. der Rhld., 1931.
4. W. Semmler: Die Grundwasserverhältnisse im Saarbergbau und ihr Einfluß auf den Grubenbetrieb. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Berlin 1936.

Die geologischen Grundlagen des Saarbergbaues. Kohle und Erz 1936, Heft 10.

Grundwasser und Quellen im ausgehenden Oberkarbon bei Kettwig. Glückauf 1936, Heft 1.

5. E. Weiß: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preußen, Blatt Saarbrücken.