

# Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,  
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

Herausgeber: **Erich Hagenkötter**, Beuel-Bonn, Rathausstrasse 38, und  
**Dr. iur. Leo Vossen**, Rechtsanwalt am Kgl. Landgericht in Aachen

9. Jahrgang.

11. Juli 1911.

Nummer 29.

## Vergleichende Darstellung von Wasserkraftanlagen

von A. SCHMIDT, Lennep.

(Schluß.)

### 8. Die Wasserkraft-Elektrizitätswerke im Wuppergebiet.

#### d) Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk am Solinger Wasserwerk in Glüdera. d. Wupper.

Das letzte Wasserkraft-Elektrizitätswerk im Wuppergebiet ist das Solinger Wasserwerk in Glüder bei Burg. Es dient jedoch nur teilweise zur Erzeugung elektrischer Energie und ist in der Hauptsache als Wasserwerk angelegt worden.

Das Werk wurde von der Stadt Solingen nach den Plänen des Geh. Regierungsrats Prof. O. Intze in Aachen im Jahre 1900 neu erbaut.

Die deutschen Mittelgebirge bieten selten Gelegenheit, Talsperrenanlagen nur allein durch Ausnutzung von Wasserkraften, die mit ihnen verbunden sind, wie ausnahmsweise bei der Urfttalsperre, rentabel zu machen.

Die Solinger Anlage kann deshalb vorbildlich sein, da hier in sehr schöner Weise die Trinkwassergewinnung mit den Wasserkraften der Talsperre und der in der Nähe vorbeifließenden Wupper, vereinigt wurde zu einem gewinnbringenden und vollkommenen Werk.

Die Wasserkraften konnten sich gegenseitig ergänzen und das Talsperrenbecken als hydraulischer Akkumulator dienen, das einzutreten hatte, bei besonderem Kraftbedarf oder bei den unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten im Wasserablauf der Wupper.

In einem walddreichen Niederschlagsgebiet ist das Sengbachtal mit steilen felsigen Abhängen tief eingeschnitten und verläuft in seinem unteren Teile parallel zum Wuppertal, von demselben nur durch einen schmalen Berg Rücken getrennt. Das Tal war deshalb sehr geeignet zur Anlage einer Talsperre, die mit dem im Wuppertal erbauten Wasserkraftwerk auf dem kürzesten Wege verbunden werden konnte.

An einer Talenge wurde eine Sperrmauer errichtet, durch welche ein Staubecken von 3 150 000 cbm Wasserinhalt geschaffen wurde, bei 36 m Stauhöhe über der Talsohle mit einem Vorbecken von 100 000 cbm Inhalt.

Das Einzugsgebiet des Talbeckens hatte eine Größe von 11,8 qkm, in welchem eine mittlere Niederschlagshöhe von 1000 mm und ein mittlerer Bachwasserabfluß von 8 000 000 cbm jährlich durch Wassermessungen festgestellt wurde.

Der Wasserspiegel des Stauweihers lag auf 147 m N. N., der Wupperwasserspiegel an der Mündung des Baches auf 82,8 m N. N., es war demnach ein größtes Gefälle vorhanden von 64,2 m, von dem im Mittel 50 m durch das Wasserkraftwerk im Wuppertal ausgenutzt werden konnte.

Die Anlage hatte den Zweck, das durch Sammelbecken im Sengbachtal gewonnene

Wasserleitungswasser, durch Wasserkraft nach dem Hochbehälter der Stadt Solingen, in Höhe von 259 m zu pumpen, von welchem aus sich das Wasser in das Stadtrohrnetz verteilt, und die überschüssigen Wasserkräfte in elektrische Energie zu verwandeln und zu verwerten.

Das Vorbecken von 100 000 cbm Inhalt dient lediglich zur Trinkwasserversorgung, während das Hauptbecken in Niedrigwasserzeiten zur Wasserversorgung der Stadt und zur Ergänzung der Wasserkraftanlage benutzt wird. Das Wasserleitungswasser wird allein durch Wasserkraft gehoben, welches in wirtschaftlicher Beziehung von großer Bedeutung war.

Unterhalb der Spermauer ist eine Wiesenberieselung mit Filtergräben angelegt worden, durch welche das Wasserleitungswasser gereinigt und alsdann dem Sammelbrunnen neben dem Turbinenhaus im Wuppertal zugeführt wird.

Zur Kraftanlage im Wuppertal gehört zu-örderst das bogenförmige Betonwehr mit dem anschließenden Oberwasserkanal von 1170 m Länge, 8 m Sohlenbreite und 1,5 m Wassertiefe. An den Einlaßschleusen von 8 m Breite mit Rollschützenabschluß und Windwerk neben dem Wehr, sind noch Flut und Spülschleusen zur Beseitigung von Schlammablagerungen angebracht. An den Oberwasserkanal schließt sich das Turbinenhaus an, das bis zur Flurhöhe in Zementbeton erbaut ist, in welchem die Turbinenkammern mit ihren Abflußsaugkanälen, sowie die Zuleitungsrohre zu den Pumpen angebracht sind.

Das Turbinenhaus hat eine lichte Länge von 23,5 m, eine Breite von 18,2 m und enthält 2 Francis-turbinen für den Pumpenbetrieb mit je 5000 Sekundenliter Wasserbeaufschlagung, die mit 2 Kolbenpumpen gekuppelt sind, sodann eine Doppel-Francis-turbine für den elektrischen Betrieb mit 6400 Sekundenliter Beaufschlagung, außerdem noch 2 Hochdruckturbinen, Francis-spiral-turbinen, für je 600 Sekundenliter Beaufschlagung durch Talsperrenwasser. Die drei Turbinen sind mit Drehstromgeneratoren direkt gekuppelt. Vor dem Turbineneinlauf ist ein Rechen angebracht, mit mechanisch betriebener Reinigungs-vorrichtung, und die Abflußschleusen, sowie ein Spülkanal zur Ableitung von Schlamm und Eis.

An das Turbinenhaus schließt sich alsdann der Untergraben an, der das Betriebswasser 150 m unterhalb in die Wupper führt. Er hat Gefälle nach dem Turbinenhaus hin, damit die Saugkanäle der Turbinen immer in totes Wasser münden zum sicheren Luftabfluß und zur vollen Ausnutzung des Gefälles. Vor dem Turbinenausfluß in den Untergraben sind Abschlußstütze angebracht, die es ermöglichen, daß bei Reparaturen die Turbinenkammern leer gepumpt werden können.

Die mit den Turbinen gekuppelten Drehstromgeneratoren erzeugen Dreiphasendrehstrom von 5300 Volt Spannung, dieser wird auf Holzmasten bis nach Solingen geleitet und dort zum Teil transformiert, zum anderen Teil in Gleichstrom umgeformt in der Dampfzentrale der Straßenbahn.

Die Wupperwassermengen an dem Wasserkraftwerk unterscheiden sich von denjenigen an den oberhalb liegenden Werken dadurch, daß hier die Wirkung sämtlicher Talsperrenanlagen im Wuppertal zur Erscheinung kommt.

Der Wasserablaß der Bever-, Neye- und Lingesetalsperren kann nach den Abflußkurven der oberhalb liegenden Elektrizitätswerke angenommen werden, ebenso die Wirkung der Wasserleitungen der Städte Elberfeld und Barmen und der oberhalb liegenden Ausgleichs- und Werkweiherr, auf den Wasserabfluß an 14 1/2 Stunden am Tage.

Für das Solinger Wasserwerk kommt nun hinzu der Wasserabfluß aus der Remscheider- und Neyetalsperre, die beide zum Pumpen des Wasserleitungswassers aus dem Eschbachtal nach den Hochbehältern in Remscheid benutzt werden, ebenso dieses Wasserleitungswasser selbst, da es durch die Kanalisation wieder der Wupper zufließt.

Die Remscheider Talsperre hat einen mittleren jährlichen Zufluß bei 4,5 qkm Niederschlagsgebiet von 3 600 000 cbm, die Neyetalsperre bei 11,6 qkm 9 000 000 cbm, von denen jedoch laut Vertrag mit der Wuppertalstättgenossenschaft 3 000 000 cbm in Niedrigwasserzeiten abzulassen sind, so daß 6 000 000 cbm Wasser zum Remscheider Wasserwerk fließen. Diese 9 600 000 cbm Talsperrenwasser werden an-

nähernd gleichmäßig das ganze Jahr hindurch der Wupper zufließen, und zwar täglich

$$\frac{9\,600\,000}{365} = 26\,300 \text{ cbm.}$$

Da dieses Wasser wegen seiner Benutzung in den Wasserbetrieben des Eschbachtals vorzugsweise am Tage abfließt und eine geringe Aufspeicherung in den Wehrbecken der oberen Werke und des Solinger Wasserwerkes stattfindet, so kann diese Abflußmenge auf eine  $14\frac{1}{2}$ -stündige tägliche Betriebszeit verteilt werden, so daß die Betriebswassermenge der Wupper um 500 Sekundenliter erhöht wird. Man kann auch die Betriebszeit des Solinger Werkes zu  $14\frac{1}{2}$  Stunden annehmen, wenn dies auch zeitweise länger arbeitet, so wird man doch, wegen der Schwankungen in der Kraft-

leistung des Werkes eine  $14\frac{1}{2}$ -stündige gleichmäßige Leistung annehmen können.

Die Wupper hat bis zum Solinger Wasserwerk ein Niederschlagsgebiet von 500 qkm.

Davon sind durch Talsperren abgesperrt, außer den beim Bergischen Elektrizitätswerk schon berechneten 50 qkm noch 4,5 qkm für die Remscheider Talsperre, im Ganzen demnach 54,5 qkm. Es bleiben demnach 445,5 qkm Niederschlagsgebiet.

Das nutzbare Wuppergefälle beträgt nach Abzug des Oberflächengefälles in den Ober- und Unterwasserkanälen, sowie in Rechen und Schleusen, 5,10 m. Der Nutzeffekt der Motoren kann wegen des verunreinigten Wupperwassers zu 0,75 angenommen werden. Die zur Verfügung stehenden Wupperwasserkräfte sind demnach folgende:

Anzahl der Arbeitstage	Beaufschlagung der Turbinen in Sekundenliter	Gefälle in Meter	Nutzeffekt der Motoren in Prozenten	Pferdekraft im einzelnen PS	Pferdekraft-tage PS-Tage	Pferdekraftstunden 1 Tag $14\frac{1}{2}$ Stunden PS-Stunden
85	16400	5,1	75	836	71060	1030370
16	$\frac{16400+14150}{2}$	5,1	75	779	12464	180728
21	$\frac{14150+12550}{2}$	5,1	75	680	14280	207060
29	$\frac{12550+10414}{2}$	5,1	75	585	16965	245992
42	$\frac{10414+8476}{2}$	5,1	75	481	20202	292929
51	$\frac{8476+6938}{2}$	5,1	75	393	20043	290643
62	$\frac{6938+5850}{2}$	5,1	75	325	20150	292175
306					175164	
59 Sonntage	4000	5,1	75	204	12036	174522
					Sa. PS-Std.	2714419

Die mittlere tägliche Leistung ist demnach unter 500 PS.

Für die Ausnutzung der Talsperrenwasserkraft sind 2 Hochdruckturbinen aufgestellt, die die Wupperwasserkräfte in Niedrigwasserzeiten ergänzen sollen. Die Hochdruckturbinen leisten bei einem mittleren Gefälle von 50 m,

einer Beaufschlagung von 600 Sekundenliter und 75% Nutzeffekt, je 300 PS.

Da die Talsperre bei einem Wasserzufluß von 8000000 cbm jährlich nur 3150000 cbm Inhalt hat, und die größten Zuflüsse in die Wintermonate fallen, in denen auch die Wupper höhere Wasserstände hat, so können die starken

Zuflüsse des Winters nicht vollständig zurückgehalten werden und kann man auf eine mittlere Ueberlaufmenge von 2000000 cbm rechnen.

Für Wasserleitungszwecke werden im Mittel 1300000 cbm Wasser verbraucht, so daß für Kraftzwecke 8000000 — (2000000 + 1300000) = 4700000 cbm verbleiben. Bei einer Turbinenbeaufschlagung von 1200 Sekundenliter

$$= \frac{1200 \cdot 3600}{1000} \cdot 4320 \text{ cbm pro Stunde und einer}$$

Kraftleistung von 600 PS können jährlich 4700000 · 600 = 652000 PS-Stunden Wasser-4320 kraft geleistet werden.

Die gesamten Wasserkräfte leisten demnach 2714419 + 652000 = 3366419 PS-Stunden.

Zum Pumpen von 1300000 cbm Wasserleitungswasser auf eine Höhe von 175 m bis zum Hochbehälter sind erforderlich bei 75% Nutzeffekt der Turbinen und 80% Nutzeffekt der Pumpen

$$\frac{1300000 \cdot 1000 \cdot 175 \cdot 100}{75 \cdot 3600 \cdot 80 \cdot 75} =$$

1400000 PS-Stunden.

Es bleiben demnach 3366419 — 1400000 = 1966419 PS-Stunden zur Erzeugung von elektrischer Energie übrig.

Der gewonnene elektrische Dreiphasenstrom wird, wie schon angedeutet, mit einer Spannung von 5300 Volt nach Solingen geleitet, dort teilweise auf 225 Volt transformiert und teils in Gleichstrom umgeformt, um zum Straßenbahnbetrieb verwendet zu werden.

Da die elektrische Energie der Wasserkraftzentrale sehr bald für Licht und Kraftbetriebe absorbiert war, so konnte die vorhandene, der Stadt gehörende Dampfzentrale der Straßenbahn als Dampfreserve dienen und die fehlenden Wasserkräfte ersetzen.

Für die Erzeugung elektrischer Energie standen an Wasserkraften zur Verfügung 1966419 PS-Stunden = 1300000 Kw.-Stunden. Ein Kw.-Stunde kostet demnach

$$\frac{66400 \cdot 100}{1300000} = 5,1 \text{ Pfg.}$$

Die Anlagekosten haben insgesamt einschließlich Wasser und Elektrizitätswerk 4000000 Mark betragen und können die Betriebskosten, für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals, für Arbeitslöhne, Schmier- und Putzmaterial,

Reparatur und Unterhaltung zu durchschnittlich 6% angenommen werden.

Die Betriebskosten betragen alsdann Mk. 240000

Der Anteil der Betriebskosten für Wasserleitung kann, bei 3 Mill.

Mark Anlagekosten für Talsperre mit Zubehör, Pumpstation und Leitungen, berechnet werden mit . . . . . 180000

bleiben für die Wasserkraftleistung . . . . . Mk. 60000

Der Talsperrenbeitrag für die Wuppertalsperre beträgt . . . . . 6400

Summe Mk. 66400

Wenn man von obigen 60000 Mk. Betriebskosten der Wasserkraft für elektrische Energie 40000 Mk. und 6400 Mk. Talsperrenbeiträge für die Wasserkraft allein, ohne elektrische Einrichtungen, annimmt, so kostet eine PS-Stunde Wasserkraft an der Turbinenwelle

$$\frac{46400 \cdot 100}{1966419} = 2,25 \text{ Pfg.}$$

Außer den beschriebenen vier Wasserkraftelektrizitätswerken sind im Wuppertal noch 56 kleinere und größere Wasserkraftanlagen vorhanden, die in Summa 4000 PS Maximalleistung haben, bei 186 m Gesamtgefälle.

Es lassen sich im Wuppertal noch weitere 6000 PS an unbenutzten oder mangelhaft betriebenen Gefällen anlegen, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, der zukünftigen Elektrisierung der Eisenbahnen billige und günstig gelegene Betriebskräfte zuzuführen. Es gehört aber dazu, daß noch weitere Talsperren errichtet werden, und der Wupperabfluß noch besser reguliert wird.

Die wirtschaftliche Bedeutung der 4 Elektrizitätswerke mit Wasserkraftbeihilfe im Wuppertal ist eine großartige, da sie mit ihren Leitungsnetzen die Kreise Lennep und Solingen bis in die entlegensten Dörferchen und Ortschaften überspannen.

In unzähligen Kleinbetrieben wird durch die elektrischen Motore ein erfolgreicher Konkurrenzkampf gegen die Großbetriebe ermöglicht. Der Entwicklung und Förderung der Hausindustrie, der Heimarbeit, sind sie in segensreicher Weise behilflich gewesen, be-

Vergleichende Tabelle der Wasser- und Betriebsverhältnisse oben beschriebener Werke.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Bezeichnung des Werkes.	Niederfließgebiet des Flusses in qkm	Geringste Abfl.-menge des Flusses in cbm pro Sek.	Durch Sammel-Abfl.-menge in cbm pro Sek.	Mittlere Abfl.-menge des Flusses in cbm pro Sek.	Art und Anzahl der Motoren	Beaufschlagung der Turbinen in Sekundenhöhe	Rohgefälle in Meter	Mittlere Nutzgefälle in Meter	Mittlere Kraftleistung der Motoren in PS	Gesamtleistung der installierten Motoren in PS	Mittlere Nutzleistung des Werkes in PS	Gesamte jährliche Kraftleistung des Werkes in PS-Stunden/KW-Stund.	Anlagekosten der Motoren, Wasser- und Kraftwerke in Mark	Betriebskosten an einer PS-Stunde an der Pflanzstelle in Pfennigen	Anlagekosten einschließlich elektr. Einrichtung ohne Pflanzung in Mark	Betriebskosten an einer KW-Stunde am Werk in Pfg.	
1. Rheinfelden	33800	270	338	500	20 Francis-Turbinen	15000 resp. 17500	7,5	5,6 und 4,2	500	16800	8000	50 000 000	33 000 000	5 000 000	0,60	6 000 000	1,1
2. Chèvres a. d. Rhone	9600	100	120	180	5 Doppelt-10 Francis-Turbinen	8000 bis 20000	8,5	8,15 1,83	800	18000 resp. 12000	8000	48 000 000	32 362 529	4 500 000	0,83	5 400 000	1,17
3. Campocologno am Poschiavino	166	1	3	5	10 Tangential-Turbinen	600	425	420	600	28500	15000	129 600 000	86 000 000	3 600 000	0,17	5 000 000	0,35
4. Kabelwerk a. d. Sitter u. Urnäsch	225	1,44	1,84	6	6 Teltion-Aktions-Turbinen	1100 bis 2500	92,5	90	1000 und 2500	8000	6650	28 728 000	21 000 000	3 400 000	0,71	3 800 000	1,23
5. Kanderwerk „Motor“ bei Spiez	1100	6,6	7,2	28	8 große 2 kleine Girard-Turbinen	1450 und 300	70	65	1040	16800	8320	60 000 000	40 000 000	4 000 000	0,40	5 000 000	0,8
6. Uffritsperre b. Heimbach a. Ruhr	375	1,01	5,6	5,625	8 große Spiral-turbinen 2 Francis-Turbinen	1725 bis 2240	110,5	96,5	1000	16800	8000	43 600 000	30 000 000	4 300 000	0,57	5 550 000	1,2
7. Emepetalsperre im Rührgebiet	48	0,072	1,02	1,16	4 Spiral-Francis-Turbinen	500 bis 1000	47	40	250	1000	150	1 318 000	900 000	600 000	2,27	720 000	4
8. Kräwinklerbrücke an der Wupper	195	0,29	2,35	4,87	2 Francis-doppel-Turbinen	4450	6	5,4	130	512	260	1 198 203	800 000	300 000	2,07	433 000	4,1
9. Schlenke a. d. Wupper	232	0,35	2,72	5,8	2 Francis-doppel-Turbinen	5000	5,6	5,2	180	532	353	1 635 760	1 000 000	200 000	1,12	366 000	2,85
10. Berg Elektrizitätswerk a. d. Wupper.	395	1,10	4,65	9,68	4 Francis-Turbinen	3000	4,8	4,2	92	480	367	1 688 495	1 100 000	500 000	2,09	750 000	4,57
11. Solinger Wasserwerk a. d. Wupper	500	1,275	5,74	11,85	3 Francis-Doppel-turbinen, 1 Spiral-turbine	5000 bis 6400 u. 600	5,5 und 64,2	5,1 und 50	170 und 300	1178	800	1 966 419	1 300 000	750 000	2,25	1 000 000	5,1

sonders in den Bezirken wo die Bandwirkerei heimisch war, und viele kleine Hammerwerke und Schleifereien, die in den Bachtälern des bergischen Landes wegen Wassermangels im Sommer nicht arbeiten konnten, und deshalb den Fabriken mit Dampfbetrieben gegenüber nicht mehr leistungsfähig genug waren, sind durch Anlage eines elektrischen Motors in den Stand gesetzt worden, ihre Selbständigkeit zu behaupten.

Diese Verbreitung der elektrischen Energie zur Erhaltung der Kleinbetriebe ist eine in sozialer Beziehung wichtige Kulturarbeit, die von den Elektrizitätswerken im Wupperegebiet ausgeführt wurde.

Aus vorstehender Tabelle ist ersichtlich, daß die Wasserkraftwerke an großen Strömen mit erheblicher ausnutzbarer Wassermenge und mittleren Gefällen, und vor allem die Werke mit hohen Gefällen, wenn auch verhältnismäßig geringer Wassermenge, sehr viel geringere Betriebskosten für die PS-Stunde haben, als die Werke an kleinen Flüssen, wenn sie auch durch Talsperren reguliert sind.

Der Radius des Verteilungsgebietes der Energie kann deshalb um so größer werden, je größer das Gefälle und die verfügbare Wassermenge des Kraftwerkes ist.

Die geringen Betriebskosten der beschriebenen Wasserkraftwerke fallen nach Tilgung der Anlagekosten bei der fast ewigen Dauer der Anlagen fast ganz fort, es kann deshalb keine andere Kraftquelle, da sie ja alle Materialien zu ihrer Erzeugung bedürfen, also auch nach Tilgung der Anlagekosten noch erhebliche Betriebskosten haben, damit verglichen werden. Man muß annehmen, daß auch die Wasserkräfte, die im Mittelgebirge und Flachland mit Hilfe von Talsperren oder natürlichen Seen gewonnen werden können, bei der zukünftigen Elektrisierung der Eisenbahnen eine große Rolle spielen werden, da sie einen außerordentlich billigen Betrieb ermöglichen, der, wie das Beispiel Burgdorf-Thun in der Schweiz zeigt, durch die modernen Turbinenanlagen ohne Wasservergeudung fast vollkommen reguliert werden kann.

## Neues vom Ozon.

Von HANS DOMINIK.

Ueber die passenden Mittel für eine zweckmäßige Luftverbesserung und Desinfektion sind heute noch vielfach recht irrige Anschauungen verbreitet. Nicht wenige Leute sind geneigt, den Krankheitskeimen und schädlichen Mikroben, die durch Luftverbesserung und Desinfektion beseitigt werden sollen, ohne weiteres ihre eigenen Gefühle und Empfindungen zuzuschreiben. Sie nehmen glatt an, daß dasjenige Mittel, welches Nase und Augen des Menschen am meisten beißt, beizt und belästigt, auch für die Bakterien am unangenehmsten sei. Und weil ja die Bakterien erheblich kleiner sind, als die Menschen, so nehmen diese Leute dann munter und frisch weiter an, daß eine Räucherung oder eine Ausspritzung mit scharfem Karbol- oder Kreosotnebel, die den Menschen eben noch gerade am Leben läßt, die Bakterien sicher tötet. So kommen denn mancherlei Räucherungs- und

Desinfektions-Verfahren in Gebrauch, bezw. sind seit langen Zeiten in Aufnahme, die man als zweckmäßig nicht gerade bezeichnen kann.

Betrachten wir in Kürze die Desinfektionsmittel, so werden wir solche finden, die für alles Lebendige, für Bakterien und sämtliches Ungeziefer ebenso wie für Menschen absolut tödlich sind. Zweitens solche, die für alle Lebewesen mehr oder weniger unangenehm sind, und drittens endlich solche, die den Menschen überhaupt nicht belästigen, Krankheitskeime und Bakterien dagegen sicher töten.

Zu der ersten Sorte gehört der überhitzte strömende Wasserdampf. Er wird in den städtischen und staatlichen Desinfektionsanstalten schon lange und mit Erfolg dort angewandt, wo man die zu desinfizierenden Dinge von den Menschen trennen kann. Ein Bett etwa, welches alles nur denkbare Ungeziefer enthält, und in welchem überdies ein schwind-

süchtiger gestorben ist, also sicherlich ein recht wenig erfreulicher Gegenstand, wird einfach in einen der modernen, großen, luftdicht schließenden eisernen Desinfektions-Schränke geschoben. Einige Ventildrehungen, und in diesen Schrank tritt Wasserdampf von etwa anderthalb Atmosphären Ueberdruck und etwa 150 Grad Wärme. Auf der einen Seite tritt dieser frische Kessel-dampf ein, auf der anderen Seite entweicht die im Schrank gewesene Luft und etwas abgekühlter Dampf. Der Effekt ist ein gründlicher. Was in dem geschilderten Bett an Ungeziefer vorhanden war, das ist in einer Minute tot. Wenige Minuten später sind auch die sehr viel widerstandsfähigeren Eiablagen des Ungeziefers und die Bakterien vernichtet. Und nach etwa einer Viertelstunde darf man sicher sein, daß auch die Dauersporen der Bakterien getötet sind. Diese Dauersporen sind wohl die widerstandsfähigsten lebenden Gebilde, die es auf unserer Erde gibt. Sie vertragen die fürchterliche Kälte der flüssigen Luft viele Stunden hindurch. Sie ertragen auch lange Zeit eine trockene Hitze von weit über hundert Grad. Man hat daher allen Ernstes die Möglichkeit erörtert, ob nicht das organische Leben in Form dieser Dauersporen von einem Planeten infolge des Lichtdruckes der Sonnenstrahlen zu anderen Planeten hingeweht worden sei. Die Gefahren des offenen Weltraumes brauchen diese Dauersporen jedenfalls nicht zu scheuen. Aber im strömenden Wasserdampf des Desinfektionsschranks sind sie in einer Viertelstunde getötet und nur zur Sicherheit läßt man die Gegenstände eine weitere Viertelstunde darin.

Ein zweites, in genügend starker Konzentration unbedingt tödlich wirkendes Desinfektionsmittel ist das Sublimat oder Quecksilberchlorid. Bekanntlich werden Cholera- und Pestleichen vor der Beerdigung in mit konzentrierter Sublimatlösung getränkte Tücher geschlagen. Man hat dann die Gewißheit, daß alle Krankheitskeime der sicheren Vernichtung anheimfallen. Wendet man jedoch Sublimat in schwächeren Lösungen an, so kommt man bald zu einer Grenze, wo es dem Menschen noch schwere Schädigungen bereitet, den Bakterien hingegen nicht mehr schadet.

Gerade umgekehrt verhält sich ein anderes Desinfektionsmittel, der aktive Sauerstoff oder

das Ozon. In konzentriertem Zustande muß das Ozon das fürchterlichste Gift sein, welches wir uns überhaupt vorstellen können. Freilich ist seine Darstellung überhaupt nur in einer ziemlich starken Verdünnung möglich. Wenn wir atmosphärische Luft durch einen Raum zwischen zwei Metallplatten hindurchstreichen lassen, welche mit einer Hochspannungsstromquelle verbunden sind, so bildet sich Ozon. Zwischen jenen Metallplatten glimmt unter dem Einfluß der elektrischen Hochspannung ein geheimnisvolles mattblaues Licht, und der Sauerstoff der Luft wird dabei zu etwa 1 Prozent aktiviert. Dem Gewichte nach befindet sich in einem Kubikmeter Luft, das rund ein Kilogramm wiegt, nach dem Passieren der Platten etwa 1,3 bis 1,5 Gramm Ozon. Das ist gewiß eine starke Verdünnung des Desinfektionsmittels. Aber trotzdem ist diese derartig ozonisierte Luft außerordentlich wirksam. Sie besitzt eine immense Kraft, Bakterien zu töten und allerlei in Luft und Wasser befindliche schädliche Stoffe zu verbrennen.

Diese Eigenschaft wird schon seit einer Reihe von Jahren im großen für die Sterilisierung von Trinkwasser ausgenutzt. Seit acht Jahren ist in Paderborn ein Ozonwasserwerk im Gange, und auch in Wiesbaden hat sich die Ozonisierung des Trinkwassers seit einer Reihe von Jahren gut bewährt. Seit 2 Jahren haben die Wasserwerke von Paris zu Versuchszwecken ebenfalls ein Versuchswasserwerk für Ozonreinigung eingerichtet, und im Jahre 1908 entschloß sich auch die Stadt Hermannstadt in Siebenbürgen, ein Ozonwasserwerk errichten zu lassen, um endlich dem böse grassierenden Typhus eine Ende zu setzen.

Die Anlage dieser Wasserwerke ist verhältnismäßig einfach. Das Wasser wird in üblicher Weise durch Pumpen gehoben und passiert Filter, welche die mechanischen Verunreinigungen aufhalten. Danach kommt es in Türme, die es von oben nach unten durchlaufen muß. Bei den früheren Werken rieselte es dabei über Steinchen, während von unten her die aus den Ozonapparaten kommende Luft emporstieg und bei der Berührung mit dem fein verteilten Wasser alle Bakterien vernichtete. Bei den neueren Werken in Paris und Hermannstadt ist das sogenannte System Siemens de

Frise in Anwendung gekommen. Das Wasser fällt hier in Form einer massiven Säule nach unten, während die ozonisierte Luft unter Druck von unten her durch ein feines Sieb dagegen tritt und die Luft in Form unzähliger kleiner Bläschen durchschäumt. Der Effekt ist in jedem Fall vorzüglich. Jedes Keimchen, jedes Bakterium wird unbedingt sicher abgetötet. Ueberall da, wo man genötigt ist, das Wasser aus offenen Flüssen zu nehmen, wo es nicht zugänglich ist, aus bakterienfreien Tielbrunnen zu schöpfen, da bedeutet das Ozon das einzige und wertvolle Mittel einer absoluten Desinfektion und einer Desinfektion, die für den Menschen absolut unschädlich, weil sämtliches Ozon schon wenige Minuten, nachdem es mit dem Wasser in Berührung gekommen ist, sich wieder in reinen Sauerstoff zurückverwandelt.

Wohl die hübscheste Anwendung fand das Ozon vor etwa fünf Jahren während des russisch-japanischen Krieges in Astrachan. Zur Zeit der Choleraepidemie handelte es sich darum, der Bevölkerung möglichst billig, ja eventuell gratis ein erfrischendes und gesundes Getränk zu beschaffen. Den Ausgangspunkt dafür bildete das Wolgawasser, welches an sich durchaus kein Genußmittel war. Man drückte es zunächst durch Pumpen zu Filteranlagen, die es von allen mechanischen Verunreinigungen befreien und klärten. Dann wurde es ozoniert, wobei alle Bakterien und ganz besonders die Choleraerkrankungen, an denen die Wolga damals keinen Mangel hatte, getötet wurden. Darauf preßten es andere Pumpen in einen Kohlensäuredruckapparat, von welchem es weiter auf Flaschen gefüllt wurde. So hatte man denn aus einem Stoff, der als unklares, choleraverdächtigtes Flußwasser wirklich nicht empfehlenswert war, im Zeitraum von kaum zehn Minuten ein kristallklares, absolut hygienisches, muscierendes Wasser gewonnen.

In allerletzter Zeit findet das Ozon auch für die Luftreinigung in größerem Maßstabe Anwendung. Ein interessantes Beispiel dafür bietet das Heidelberger Hallenbad. Man legte Wert darauf, aus dieser Badeanstalt erstens einmal den bekannten und nicht sehr ange-

nehmen Badegeruch zu entfernen, und weiter auch die Luft möglichst bakterienfrei zu bekommen. In erster Stelle wird es sich in solchen Fällen ja nun stets empfehlen, die Luft häufig und gründlich zu erneuern, frische Luft zuzuführen, für eine gute Ventilation Sorge zu tragen. Diese Grundregel ließ sich aber in Heidelberg nicht so ohne weiteres zur Anwendung bringen. Erstens nämlich war auch draußen die Luft nicht allzu wunderbarlich. Das Hallenbad liegt in der Nähe des Eisenbahnhofes, und gelegentlich herrschte über Lokomotivqualm, so daß ein Einlassen frischer Luft schon nicht empfehlenswert war. Ferner aber vertragen badende Leute auch den Luftzug nicht gut, und die Luftzuführung muß daher unter besonderen Vorsichtsmaßregeln erfolgen. Es wurde daher eine Ozonisierungs-Anlage geschaffen, die im Betriebe stündlich vier Pfennig kostet. Durch einen Luftkanal saugt ein Elektroventilator die äußere kalte Luft von der Straße her ein und zieht sie zunächst durch Filter, die den Staub und ähnliche mechanische Verunreinigungen zurückhalten. Diese Luft passiert dann die Körper einer Dampfheizung, an denen sie auf die Innentemperatur der Halle erwärmt wird, und streicht dann durch die Ozonisierungsapparate, um nun, gefiltert, erwärmt und ozonisiert in die Halle einzutreten.

Der Erfolg dieser Anlage, die von Siemens & Halske gebaut wurde, ist recht gut. Der Direktor des Heidelberger Wasserwerkes, F. Kuckuk, berichtet darüber: Wie die im Heidelberger Hallenbad monatelang angestellten Versuche gezeigt haben, ist das Ozon geeignet, den sogenannten Badegeruch zu beseitigen, der Luft einen angenehmen Geruch, welcher demjenigen frisch gebleichter Wäsche sehr ähnlich ist, zu verleihen und außerdem keimtötend zu wirken.

Nach diesem Bericht, der durch genaue Ziffern betreffend die Verminderung der Bakterien belegt wird, darf man wohl der Hoffnung Ausdruck geben, daß das Ozon, welches die Wasserwerke bereits eroberte, auch in den Badeanstalten bald allgemein ein gern gesehener Gast sein wird.



## Hamburgs Wasserversorgung.

Dem Jahresbericht der Deputation für die Stadtwasserkunst für das Jahr 1910 entnehmen wir folgendes:

Der Buchwert der Wasserversorgungsanlagen u. w. d. a., einschließlich der in den hamburgischen Landgemeinden Finkenwärder und Moorburg, hat sich nach der vorläufigen Abrechnung des Betriebsbudgets der Deputation für die Stadtwasserkunst für das Jahr 1910 gegen das Vorjahr von 28 656 557,73 M. auf 29 713 832,29 M. erhöht. Nach der vorläufigen Abrechnung des genannten Betriebsbudgets haben die Einnahmen 4 362 239,01 M., die Betriebs-, Unterhaltungs- und Verwaltungskosten 2 107 198,90 M. betragen. Der Ueberschuß der Einnahmen über die Ausgaben von 2 255 040,11 M. wird a) durch eine vierprozentige Verzinsung des Anlagekapitals, b) durch Abschreibungen vom Buchwert, c) durch Grundmieten für Plätze, d) durch Tilgung der Buchwerte beseitigter Anlagen mit zusammen 2 309 338,73 M. in Anspruch genommen, sodaß sich ein Verlust von 54 298,62 M. ergibt. Dabei ist zu beachten, daß durch unentgeltliche Wasserlieferungen für eigenen Bedarf, öffentliche Brunnen, Feuerlöschzwecke, die staatlichen Badeanstalten, verschiedene andere Anstalten (Zoologischer Garten usw.) und an sogen. alte Interessenten, (Grundstücke mit sogen. Brunnengerechtsame), ferner durch Preisermäßigungen für das an grundsteuerfreie Grundstücke (milde Stiftungen usw.) und an Privatbadeanstalten gelieferte Wasser und durch Preisermäßigungen bei unverschuldeten Wasserverlusten infolge von Brüchen verdeckt liegender Hausversorgungsleitungen ein Einnahmefall von 271 857,77 M. entstanden ist.

In das gesamte Stadtgebiet und die Landgemeinde Moorfleth umfassende Versorgungsgebiet sind insgesamt 46 895 450 Kubikmeter Wasser abgegeben worden, gegen 45 752 492 Kubikmeter, d. h. 2,5 Prozent mehr als im Vorjahre, bei einer Zunahme der Bevölkerung dieses Gebietes von rund 888 000 auf rund 925 000 Seelen, d. i. von 4,2 Prozent. Nach der angegebenen Liefermenge und Gesamtgabe stellt sich der Selbstkostenpreis von einem Kubikmeter Wasser auf 9,38 Pfg. Der

durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch für den Kopf der Bevölkerung belief sich auf 139 Liter, bei einer durchschnittlichen Tagesabgabe von 128 481 Kubikmeter, gegen 141 Liter bzw. 125 349 Kubikmeter im Vorjahre. Der höchste Verbrauch von 194 343 Kubikmeter (210 Liter) fand am 11. Juni, der geringste Verbrauch von 92 585 Kubikmeter (101 Liter) am 13. Februar statt, während im Vorjahre der höchste Verbrauch von 151 315 Kubikmeter (170 Liter) auf den 3. Juli, der geringste Verbrauch von 94 245 Kubikmeter (106 Liter) auf den 11. April gefallen war.

Der Schöpf- und Filterbetrieb des Elbwasserwerks hat insgesamt 429 448 83 Kubikmeter gefördert. Gesamtzahl der Filterreinigungen 159, Gesamtgröße der gereinigten Filterflächen 1 126 350 Quadratmeter, Zahl der mit gereinigtem Sand aufgefüllten Filter 8. Die durch die Filtration erzielte Reinigungswirkung spricht sich darin aus, daß nach 16 283 (im Durchschnitt täglich 45), ungefähr je zur Hälfte durch das Hygienische Institut und die Betriebsleitungen ausgeführten Untersuchungen das Wasser der Elbe (1090 Untersuchungen) durchschnittlich 3098, das Filtrat der einzelnen Filter (14 463 Untersuchungen) durchschnittlich 8 und das Gemisch aller Filtrate (730 Untersuchungen) durchschnittlich 10 entwicklungsfähige Keime in einem Kubikmeter enthalten hat, daß also durch die Filter nach Vorklärung des Elbwassers in Ablagerungsbehältern von je 1000 Keimen des Rohwassers 997 (gegen 99 im Vorjahre) zurückgehalten worden sind.

Das Grundwasserwerk war an der in das Versorgungsgebiet geförderten Gesamtwassermenge von 46 895 450 Kubikmeter mit 10 187 260 Kubikmeter, d. i. mit 21,7 Prozent beteiligt, gegen 10 384 240 Kubikmeter im Vorjahre. Der Rückgang von 196 980 Kubikmeter (rund 1,9 Prozent) ist in einer weiteren Verminderung der Durchlabfähigkeit der Brunnenfilter begründet, die durch fortlaufende Erneuerung und Reinigung der Filtergewebe verhindert werden kann, wie mehrere Ausführungen außer Zweifel gestellt haben. Die Enteisungsfilter sind durchschnittlich mit 2,90 Kubikmeter pro Quadrat-

meter Filterfläche in der Stunde beansprucht worden und haben zu ihren in Zwischenräumen von durchschnittlich  $9\frac{1}{2}$  Tagen durch Spülung bewirkten Reinigungen im ganzen 231 090 Kubikmeter Wasser gleich 2,21 Prozent der Gesamtfördermenge von 10 418 350 Kubikmeter erfordert.

Das Wasser war stets tadellos; von den an 331 Tagen aus dem Sammelbrunnen der Heberleitungen entnommenen Proben haben sich 209 als völlig keimfrei erwiesen, und die übrigen 122 haben in je einem Kubikzentimeter durchschnittlich 1,5 Keime enthalten.

Das Hauptpumpwerk in Rothenburgsort hat eine Gesamtwassermenge von 46 895 450 Kubikmeter gefördert. Die Wasserförderung ist bis zum 17. März für das ganze Versorgungsgebiet unter einer einheitlichen Druckhöhe von 55 Metern über dem Nullpunkte des hamburgischen Elblütmessers erfolgt; am genannten Tage hat die Trennung des Versorgungsgebietes und auch der Pumpmaschinenanlage in Rothenburgsort nach einem Niederdruck- und einem Hochdruckgebiet in der Weise stattgefunden, daß die Förderhöhe für ersteres auf + 55 Meter belassen und für letzteres auf + 67 Meter gesteigert worden ist. Die Grenzen zwischen den beiden Teilgebieten folgen ungefähr den auf + 12 Meter liegenden Straßen und dabei entfällt auf jedes Teilgebiet gegenwärtig ungefähr die Hälfte der zu versorgenden Gesamtbevölkerung. Gleichzeitig mit der genannten Teilung des Versorgungsgebietes ist die Inbetriebnahme des Wasserturms auf der Sternschanze mit 2 Behältern von je 2350 Kubikmeter Fassungsraum für das Niederdruck- und das Hochdruckgebiet und des Wasserturms auf der Uhlenhorst mit einem Nieder-

druckbehälter von 340 Kubikmeter Fassungsraum erfolgt und die Umgestaltung der bisher durch Hausbehälter vermittelten Wasserversorgung Hamburgs in eine unmittelbare Versorgung ist damit ihrer Vollendung um einen weiteren sehr wesentlichen Schritt näher geführt worden.

Die Gesamtlänge der Versorgungsleitungen, einschließlich der Druckleitungen auf dem Platze des Pumpwerks in Rothenburgsort, ist von 699 296 Meter auf 722 419 Meter gestiegen. Die Anzahl der öffentlichen Unterflurhydranten hat sich von 5408 auf 5628, die der Ueberflurhydranten von 314 auf 325, und die der Rohrnetzschieber von 6786 auf 7242 erhöht.

Für die Berechnung des Wassergeldes nach Verbrauchsmengen waren am Jahresschluß 32 563 Wassermesser eingebaut, ausschließlich der von Grundeigentümern zum Zwecke der Verrechnung mit Mietern gestellten, gegen 31 748 um die gleiche Zeit des Vorjahres. Von der in Rothenburgsort im ganzen gepumpten Wassermenge von 46 895 450 Kubikmeter sind rund 45 800 000 Kubikmeter (97,7 Prozent) durch Wassermesser geflossen und diese haben durchschnittlich 88,7 Prozent der Durchflußmenge angezeigt; für das zum regulativmäßigen Preise von 11 Pfg. pro Kubikmeter in Rechnung gestellte Wasser sind also in Wirklichkeit nur  $0,887 : 11 = 9,76$  Pfg. pro Kubikmeter bezahlt worden.

Für die Entnahme von Genußwasser in Straßen standen am Ende des Jahres im ganzen 225 Brunnen zur Verfügung, und zwar 17 Grundwasserbrunnen und 208 an das allgemeine Versorgungsnetz angeschlossene Zapfbrunnen gegen  $20 + 218 = 238$  im Anfang des Jahres. Außerdem befanden sich 93 Brunnen in Anschlagsäulen.

## Die Berliner Kanalisation.

Eine der segensreichsten Einrichtungen der Stadt Berlin, die städtische Kanalisation, die bestimmt ist, das Haus- und Regenwasser abzuleiten, geht ihrer endgültigen Fertigstellung entgegen. Fast 40 Jahre waren zur Ausführung dieser Anlage, die durch die ungeheuren

Anforderungen, welche das ungeahnte Wachsen der Stadt mit sich brachte, sich außerordentlich schwierig und kostspielig gestaltete, erforderlich.

Als die Arbeiten im Jahre 1873 begonnen wurden, hatte Berlin etwa 860 000 Einwohner,

die in 14200 Häusern mit 176000 Wohnungen untergebracht waren. Jetzt im Jahre 1911 beträgt die Zahl der Einwohner rund 2160000, die der Häuser 31000 und die der darin vorhandenen Wohnungen 550000. Die Länge der bisher in der Stadt angelegten Kanäle beläuft sich auf 187605 Meter, die der Tonrohrleitungen auf 875487 Meter; das ist also eine Gesamtlänge von 1063093 Metern oder 142 deutschen Meilen. Die Gesamtkosten der Anlage ohne die mit ihr in engem Zusammenhang stehenden und für sie notwendigen Rieselfelder betragen 98000000 M. Wenn man dazu die Summe für den Ankauf, die Aptierung und Drainage der Rieselfelder einschließlich der auf ihnen errichteten Bauten rechnet, die sich auf rund 72 Millionen M. beläuft, so hat die Stadt Berlin auf diesem Gebiet im Interesse der Gesundheit seiner Bevölkerung einen Aufwand von rund 170 Millionen M. gemacht.

Die gesamte Kanalisation der Stadt zerfällt in 12 Radialsysteme. Das 11. Radialsystem, welches kürzlich dem Betrieb übergeben wurde, ist das letzte dieser 12 Radialsysteme, in welche das Gebiet der Stadt Berlin zwecks Beseitigung der Haus- und Regenwässer eingeteilt ist. Es liegt im Nordosten des Berliner Weichbildes und reicht von der Lichtenberger Grenze im Zuge der Straße 17.XIIIa im Osten bis zur Greifenhagener Straße, an der Schönhauser Allee im Westen. Nördlich schließt sich Weißensee und zu einem kleinen Teil auch Pankow an. Im Gegensatz zu allen anderen Systemen wird es von öffentlichen Wasserläufen weder durchschnitten noch begrenzt. Die entfernte Lage des Systems von den öffentlichen Wasserläufen, in die Regenwässer bei größeren Regenfällen abzuleiten sind, machte die Notauslaßfrage zu einer ganz besonders wichtigen und schwierigen gerade für dieses System.

Der erste Plan stammt bereits aus dem Jahre 1883. Er wurde von dem damaligen Chefindgenieur der Kanalisation von Berlin, Hobrecht, aufgestellt, und mußte ebenso, wie sein zweiter Plan, einer Umänderung unterzogen werden, weil der Bebauungsplan des in Frage kommenden Gebietes vollständig umgeändert und außerdem für die Aufnahme einer größeren Regenmenge durch die Kanalisation

Sorge getragen werden mußte. Es mußte die Vorflut nach der Spree geschaffen werden und nach längeren Verhandlungen mit dem Staate wurde auch erreicht, daß die Ausmündung des Notauslasses in die Unterspree unterhalb der Friedrichsbrücke stattfinden durfte. Dieser Notauslaß dient nicht nur zur Entwässerung des Stadtgebietes des Radialsystems 11, sondern auch des nach Berlin hin entwässerten Gebiets von Weißensee.

Der Dimensionierung des Notauslasses ist ein 20 Minuten dauernder Gewitterregen von 91,6 Sekundenliter pro Hektar zu grunde gelegt, von denen etwa 55 v. H., d. h. 50,5 Sekundenliter zum Abfluß gelangen. Das ganze Gebiet ist in vier Hauptsammler eingeteilt, die sich in der Nähe der Pumpstation in der Carmen-Sylva-Straße zu dem sogenannten Stammkanal vereinigen. An der Stelle, wo dieser auf das Grundstück der Pumpstation tritt, ist über ihm die sogenannte Kanalwasseraufbereitungs-Anlage errichtet. Das früher übliche Herausholen der im Sandfang durch ein feststehendes senkrecht Gitter zurückgehaltenen festen Stoffe des Kanalwassers von Hand ist in dieser Anlage durch eine mechanische Förder-Einrichtung mit beweglichen, schräg liegenden Gittern aus Drahtseilen ersetzt worden. Die Maschinenanlage besteht aus drei Zwilligspumpmaschinen für Dampftrieb mit einer Höchstleistung von je 450 Sekundenlitern. Außerdem sind zur Bewältigung der bei Regenfällen zufließenden Wassermengen 2 mit Leuchtgas betriebene Pump-Maschinen gleicher Leistungsfähigkeit vorgesehen worden, die binnen weniger Minuten in Betrieb gesetzt werden können.

Für das Druckrohr wurde ein Durchmesser von 1200 Millimeter gewählt, dessen Leistungsfähigkeit bei einer größeren Wassergeschwindigkeit von 1,20 Meter 1350 Liter in der Sekunde beträgt. Es hat eine Länge von rund 15,4 Kilometer und führt bis zu den Rieselfeldern unmittelbar nördlich von Buch. Später soll es, wenn es sich als notwendig herausstellen sollte, bis zu den am meisten nördlich gelegenen Rieselfeldern verlängert werden. Als Reserve, d. h. um zu verhüten, daß bei einem Druckrohrdefekt dem Notauslaß unverdünntes Hauswasser zugeführt wird, ist von der Pump-

station aus durch die Carmen-Sylva-Straße ein 1000 Millimeter weites Druckrohr nach dem in der Greifswalder Straße liegenden 1000 Millimeter weites Druckrohr, das nach den Rieselfeldern Blankenburg-Wartenberg führt, verlegt worden.

Als Vorfluter für den Notauslaß dient, wie oben bereits gesagt, die Unterspree. Er zerfällt in den Hauptnotauslaß und zwei Nebennotauslässe in der Greifswalder Straße und der Straße 7 b XIII. Die Länge des Hauptnotauslaßkanals von der Pumpstation bis zu seiner Ausmündung in die Spree unterhalb der Friedrichsbrücke beträgt rund 4400 Meter. Um ein Bild von der Größe dieser Entlastungsanlage zu geben, sei erwähnt, daß der Hauptkanal je nach dem zur Verfügung stehenden Gefälle einen lichten Querschnitt bis zu rund 12 Quadratmeter aufweist, was etwa demjenigen einer eingleisigen Untergrundbahn entspricht. Dementsprechend gestaltet sich sein Bau besonders auf der unteren Strecke in den engen Straßen außerordentlich schwierig. Am bemerkenswertesten in dieser Hinsicht sind die Unterfahrungen der im Bau begriffenen Untergrundbahn an der Ecke der Hirten- und Kaiser-Wilhelm-Straße und die Unterfahrung der Stadtbahn im Zuge der Roch-Straße.

Der volle Ausbau des Radialsystems 11 in seiner jetzigen Gestalt wird voraussichtlich einen Kostenaufwand von rund 15 000 000 M. beanspruchen, wovon allein auf den Bau des Notauslasses rund 5 400 000 M. und auf den Bau der Pumpstation rund 2 000 000 und auf das Druckrohr rund 2 100 000 M. entfallen.

Die kürzlich stattgefundene Besichtigung des großen Notauslasses des Radialsystems 11, sowie der neuen Pumpstation Carmen-Sylva-Straße nahm ihren Anfang an der Mündungs-

stelle des Notauslasses in die Spree zwischen Friedrichsbrücke und dem Zirkus Busch. Dann wurde eine Strecke des Kanals besichtigt, wobei Geheimrat Krause, unterstützt von seinen technischen Mitarbeitern, die erforderlichen Erläuterungen gab. Am Scheunenviertel verließ man durch einen Einsteigeschacht den Kanal und begab sich in Wagen zur Pumpstation in der Carmen-Sylva-Straße. Dort stieg man zunächst nochmals in den Kanal hinab zu einer Besichtigung des Anfanges des Notauslasses, der nur dazu bestimmt ist, bei außergewöhnlich starken Regenfällen, wenn die Pumpstation die plötzlich zuströmende Wassermenge nicht mehr nach den Rieselfeldern zu schaffen vermag, die überfließende Wassermasse aus dem Radialsystem aufzunehmen und in die Spree abzuleiten. Dann ging man durch die Anlagen der Pumpstation, die oben schon näher beschrieben sind.

Die Besichtigung, die über 2 Stunden gedauert hat, endete mit einem kleinen Frühstück in der imposanten Maschinenhalle der Pumpstation. Dabei begrüßte Herr Bürgermeister Dr. Reicke die erschienenen Herren und gedachte der Verdienste des verstorbenen Geh. Baurats Hobrecht, der das Riesenwerk der städtischen Kanalisation begonnen, und feierte in kurzen Worten die Verdienste des Geheimrats Marggraff, der seit 33 Jahren als Vorsitzender der Deputation für die städtischen Kanalisationswerke und -Güter Berlins an dem Zustandekommen dieser Anlage mitgearbeitet, und Geh. Baurat Krause, der nach dem Tode Hobrechts das mühselige Werk zu Ende geführt hat. Darauf dankte noch Geheimrat Marggraf den Behörden und den technischen Mitarbeitern für ihre Unterstützung bei der Vollen- dung des schwierigen Werkes.

## Kleinere Mitteilungen.

**Ruhrgenossenschaft.** — Die Gründung der Ruhrgenossenschaft und die Kanalisation von Steele, Kray und Königssteele beschäftigt z. Zt. die Regierung. Ein Ausschuß, bestehend aus vier Ministerial-Kommissaren aus Berlin, den beiden Regierungspräsidenten von Arnberg und Düsseldorf, Vertretern der interessierten Städte, Gemeinden und industriellen Werke

hatte sich kürzlich zu einer Bereisung der Ruhrgebiete zusammengefunden. Die Herren, etwa 30 an der Zahl, trafen um 11 Uhr vor dem hiesigen Rathause ein und versammelten sich zu einer kurzen Besprechung im Sitzungssaale. Dann ging die Reise weiter nach Ueberruhr-Kupferdreh.