

# 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.

21. Juni 1911.

Nummer 27.

## Vergleichende Darstellung von Wasserkraftanlagen

von A. SCHMIDT, Lennep.

(Fortsetzung.)

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

Im Wuppergebiet wurden in den Jahren 1896 bis 1899 zwei Talsperren nach den Projekten des Geh. Regierungsrates Professors O. Intze in Aachen erbaut, und zwar die eine im Bevertal, welches 22 qkm Niederschlagsgebiet hat, mit 3 300 000 cbm Inhalt des Beckens, die andere im Lingesetal mit 9 qkm Niederschlagsgebiet und 2 600 000 cbm Beckeninhalte.

Außerdem wurden im Wupperlauf selbst drei Ausgleichsweiher von 30 000 bis 70 000 cbm Inhalt angelegt, die den durch bloßen Tagesbetrieb der Werke entstehenden unregelmäßigen Wasserablauf regulieren sollen, damit die Triebwerke das Wasser rechtzeitig erhalten.

Intze hatte bei den Talsperrenprojekten die Wasserverhältnisse der Jahre 1888 bis 1889 zu Grunde gelegt, in denen es möglich war, wegen der gleichmäßig verteilten auch im Sommer eintretenden Flut- und Trockenperioden durch neue Ansammlungen der Wassermengen bei Flutanschwellungen in den Sammelbecken eine  $3\frac{1}{2}$ -malige Füllung der Talsperrenbecken zur Ausnutzung zu bringen.

Diese günstigen Wasserverhältnisse kommen indessen sehr selten vor; es hat sich dann auch herausgestellt, daß die gelieferte Nutzwassermenge der Talsperren an der Wupper im Mittel nur den 1,7-maligen Talsperreninhalt erreicht.

Nach dem Wasserwirtschaftsplan von Intze sollte das Nutzwasser der Talsperren genügen, das Niedrigwasser der Wupper vor Barmen bei einem Niederschlagsgebiet von 310 qkm im Winter auf 6000 und im Sommer auf 4200 Sekundenliter, während  $14\frac{1}{2}$  Stunden am Tage zu erhöhen. Auf Grund dieser Angaben wurden am Wupperlauf mehrere Wasserkraftanlagen mit Elektrizitätswerken erbaut, die sich nach denselben einrichteten, aber sehr bald genötigt waren, für Dampfreserven Sorge zu tragen, da es sich herausstellte, daß die Leistungen der Talsperren erheblich geringer waren, wie angenommen war. Da die Werke indessen von vornherein auch auf eine teilweise Ausnutzung der Hochwassermengen eingerichtet wurden und da sich die Versorgungsgebiete für elektrische Energie immer weiter ausdehnten, wären die Dampfreserven doch nicht zu vermeiden gewesen; es konnten deshalb die wirklich gelieferten Nutzwassermengen der Talsperren voll und ganz ausgenutzt werden.

Es wurden folgende Wasserkraft-Elektrizitätswerke erbaut:

- a) Elektrizitätswerk Krähwinklerbrücke mit Dampfreserve am Werk;
- b) Elektrizitätswerk Schlenke mit Dampfreserve in Lennep;

c) Bergisches Elektrizitätswerk in Müngsten mit Dampfreserve am Werk;

d) Elektrizitäts- und Wasserwerk Solingen ohne Dampfreserve, aber Ausnutzung der Wasserkraft einer eigenen Talsperre neben der Wupperwasserkraft.

Für die Wasserverhältnisse der einzelnen Werke kommen nicht allein die Wasserabflümmengen der Wupper, der Größe der Niederschlagsgebiete entsprechend und der Talsperrenzufluß in Betracht, sondern bei den Werken in Müngsten und Solingen auch noch die Wassermengen zur Berechnung, die aus Rhein und Ruhr für die Wasserleitungen von Elberfeld und Barmen gepumpt wurden und zum größten Teil durch die Kanalisation der Städte in die Wupper fließen. Nach der Regenkarte der Rheinprovinz von Prof. Hellmann nehmen die Niederschlagshöhen im Wuppergebiet vom Rhein in 34 m Höhe bis zu den Quellen in 400 m N. N. allmählich von 700—1300 mm Höhe zu, und zwar kann man bei Barmen bei 300 qkm Niederschlagsgebiet eine mittlere Niederschlags-höhe von 1250 mm, bei Müngsten 1150 mm und bis zum Solinger Wasserwerk 1100 mm annehmen.

#### a) Wasserkraft-Elektrizitätswerk Krähwinklerbrücke, A.-G., a. d. Wupper.

Die Wupper hat bis zu dem Werk ein Niederschlagsgebiet von 195 qkm, von dem 42,6 qkm durch Talsperren abgesperrt sind, und zwar 25 qkm für die Bevertalsperre, 11,6 qkm für die Neyetalsperre und 9 qkm für die Lingesetalsperre. Es bleiben für das Elektrizitätswerk also noch 152,4 qkm.

Aus den Talsperren werden während der Trockenperiode folgende Wassermengen abge-lassen:

1. Bevertalsperre, an Nutzwasser 1,7 mal den Beckeninhalt von 3300000 cbm  
= 5610000 cbm

Zufluß zum Becken in der  
Ablaßzeit, aus 22 qkm  
Niederschlags-Gebiet in  
245 Tagen = 245.22.10

$$\text{Sekl: } \frac{86400}{1000} \left\{ \begin{array}{l} \text{Tages-} \\ \text{sekunden} \end{array} \right\} = 4650000 \text{ ,,}$$

2. Neyetalsperre, Ablaß laut \_\_\_\_\_  
Zu Uebertragen 10260000 cbm

Uebertrag 10260000 cbm

Vertrag . . . . . = 3000000 ,,

3. Lingesetalsperre — Nutzwasser  $1,7 \times 2600000$  . . = 4420000 ,,  
Zufluß in der Ablaßzeit

245.9.10.  $\frac{86400}{1000}$  . . . . . = 1900000 ,,

Summa 19580000 cbm

Für Verdunstung in den Talsperrenbecken ab . . . . . 880000 ,,  
bleiben 18700000 cbm

Der Zufluß der Talsperrenwasser geschieht während der Arbeitstage in  $14\frac{1}{2}$  Tagesstunden in der Weise, daß am trockensten Tage das doppelte Durchschnitts-Tagesquantum der 205 Arbeitstage der Niedrigwasserzeit abgelaßen wird. Das größte Ablaßquantum ist demnach  $\frac{18700000}{205} \cdot 2 = 180000$  cbm oder in  $14\frac{1}{2}$  Stunden  $\frac{180000 \cdot 1000}{14,5 \cdot 3600} = 3450$  Sekundenliter.

Das Elektrizitätswerk enthält außer der Dampfreserve zwei Francisdoppelturbinen mit horizontaler Welle, die direkt mit Drehstromgeneratoren gekuppelt sind, von zusammen 8900 Sekundenliter Beaufschlagung und hat ein Gefälle von 5,4 m zur Verfügung.

Die durchschnittliche Arbeitszeit kann mit Berücksichtigung des schwankenden Betriebes zu andauernd  $14\frac{1}{2}$  Stunden an den Arbeitstagen in der Woche angenommen werden; Sonntags wird nur für Lichtbedarf in Hochwasserzeiten mit Wasserkraft, in Niedrigwasserzeiten dagegen mit Dampf gearbeitet.

Die mittlere tägliche Wasserkraftleistung ist laut nachstehender Berechnungstabelle 260 PS.

Die Anlage besteht aus einem, aus alter Zeit vorhandenem Wehr in der Wupper mit anschließender Schleusenanlage, dem Werkkanal von 325 m Länge und 10 m Breite mit zwei Leer- und Ueberlaufschleusen, von denen eine in der Mitte des Kanals und die andere neben dem Turbinenrechen liegt, sodann aus dem Maschinenhaus mit Turbinenkammer und Kesselhaus und aus dem Unterwasserkanal von 225 m Länge und 10 m Breite.

Der Rückstau bei Hochwasser in den Unterwasserkanal wird fast ganz aufgehoben durch

den höheren Stau am Wehr und im Oberwasserkanal, und da die Turbinen Saugerrohrabfluß haben, kommt derselbe nur in wenigen Tagen des höchsten Wasserstandes zur Wirkung. Es ist deshalb von dem vorhandenen

Rohgefälle von 5,90 m nur 5,40 m mittleres Gefälle in Berechnung gezogen worden.

Die an dem Werk zur Verfügung stehenden Wasserkräfte berechnen sich wie folgt:

Anzahl der Arbeitstage	Beaufschlagung der Turbinen in Sekundenliter	Gefälle in Meter	Nutzeffekt der Motoren in Prozenten	Pferdekraft im einzelnen PS	Pferdekrafttage PS-Tage	Pferdekraftstunden 1 Tag 14 1/2 Stunden PS-Stunden
40 Hochwassertage	8900	5,4	80	512	20480	296760
27	$\frac{8900+5334}{2}$	5,4	80	410	11070	160515
34	$\frac{5334+3810}{2}$	5,4	80	263	8942	129659
21	$\frac{3810+3450}{2}$	5,4	80	209	4389	63640
29	$\frac{3450+3200}{2}$	5,4	80	191	5539	80315
42	3200	5,4	80	184	7728	112056
51	$\frac{3200+3400}{2}$	5,4	80	190	9690	140505
62	$\frac{3400+3670}{2}$	5,4	80	203	12586	182497
306					80424	1165947
Hochwassersonn- tage 8 Stunden	5000	5,4	80	288	4032	32256
					Sa. PS-Std.	1198203

Die Einrichtung des Werkes besteht aus zwei Francis-Doppelturbinen mit horizontaler Welle, die mit Drehstromgeneratoren direkt gekuppelt sind, von Maximal 256 PS und zwei Dampf-dynamos von je 250 PS.

Es wird Dreiphasenstrom von 5500 Volt erzeugt, der auf Holzmasten in das Versorgungsgebiet geleitet wird. Vor den Verwendungsstellen wird derselbe auf 220 Volt transformiert.

Die Dampf-dynamos bestehen aus senkrecht stehenden Compound - Dampfmaschinen mit unterliegender Schwungradwelle, mit der die Drehstromgeneratoren und die Erreger-Dynamos direkt gekuppelt sind.

Bei einer Francis-Doppelturbine mit horizontaler Welle, die ebenfalls mit einem Drehstrom-generator direkt gekuppelt ist, wurde der Erreger-Dynamo seitwärts aufgestellt und durch Riemenvorgelege von der Turbinenwelle aus betrieben.

Bei dem zweiten Turbinen-Dynamo ist dagegen der Erreger-Dynamo direkt mit der Hauptwelle gekuppelt. Die Turbinen sowohl wie auch die Dampf-Dynamos machen 150 Umdrehungen in der Minute. Die Schalttafel ist seitwärts im Maschinenraum angebracht.

In dem angebauten Kesselhause befinden sich zwei Röhrendampfkessel zum Betriebe der Dampf-Dynamos.

Die gesamten Anlagekosten der reinen Wasserkraft ohne elektrische Einrichtungen können einschließlich Ankauf der vorhandenen Anlagen und Berechtigungen zu 300 000 Mk. geschätzt werden, sie sind in Wirklichkeit durch die Gründungsgesellschaft Union in Berlin irrtümlich zu hoch bezahlt, später aber bei Umwandlung in eine Aktiengesellschaft saniert worden. Für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten, sowie für Schmier-, Putzmaterial, Unterhaltung und Bedienung kann man 6 vom Hundert annehmen. Bei 3 000 000 Mk. zu 6% = 18 000 Mk. Der Talsperrenbeitrag beträgt . . = 5750 „

Die gesamten Betriebskosten also 24750 Mk.

Die mittlere jährliche Wasserkraftleistung beträgt an der Turbinenwelle laut obiger Berechnung 1,198,203 PS-Stunden. Eine PS-Stunde

kostet demnach  $\frac{24750,100}{1,198,203} = 2,07$  Pfg.

Bei Berücksichtigung der elektrischen Einrichtungen können die Betriebs-Kosten um 8000 Mk. erhöht werden, und da die obige 1,198,203 - PS - Stunden - Wasserkraft 800 000 Kilowattstunden elektrische Energie erzeugen können, so kostet die Kilowattstunde

$\frac{(24750+8000) 100}{800000} = 4,1$  Pfg.

Der Wirkungskreis des Werkes in den Gemeinden Radevormwald, Hückeswagen, Neuhückeswagen, Wermelskirchen und Dabringhausen des Kreises Lennepe, hat bisher die vorhandenen Kräfte nicht voll aufnehmen können, es ist jedoch anzunehmen, daß in kurzer Zeit die Wasserkräfte voll verwertet werden können.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber die Erhaltung genügender Bodenfeuchtigkeit bei drainierten Ackerländereien und Obstplantagen in trockenen Zeiten.

Von Wiesenbaumeister STEINSEIFER in Bonn.

Seit etwa 60 bis 70 Jahren hat man in Deutschland mit der Entwässerung des Bodens durch unterirdische Ableitung des Wassers mittels Dränröhren begonnen und gute Erfolge bei entwässerten Böden durch qualitative und quantitative Ernten erzielt.

Denn durch die Dränage wird die dem Pflanzenwachstum schädliche, vom Druck-, Regen- oder Grundwasser herrührende übermäßige Nässe aus dem Boden unterirdisch entfernt. Professor Dr. Dünkelberg sagt:

„Nasse Felder erschweren und verspäten die Bestellung im Frühjahr und nach anhaltenden Regen, erfordern daher ein größeres Betriebskapital und große Umsicht, und schmälern den Reinertrag einer Wirtschaft in doppelter Hinsicht. Die Wärme des Bodens wie der Luft ist ein wesentliches Moment für gedeihliche Entwicklung der Pflanzen und für eine zeitige Ernte, was um so wichtiger erscheint, je höher die Lage, je kürzer der Sommer und je kälter das Klima an und für sich schon ist.“

Diese Grundsätze wird jeder Landwirt und Kulturtechniker voll und ganz anerkennen.

So zweckmäßig wie nun die schnelle Abführung des überschüssigen Wassers besonders zur Zeit der Bestellung und Ernte, also im Frühjahr und Herbst für den Ackerboden ist, ebenso notwendig und nützlich für den Pflanzenwuchs ist die Zurückhaltung des Wassers im Boden in der trockenen Jahreszeit, wenn die Verdunstung der vorhandenen Bodenfeuchtigkeit eine sehr große ist, oder wenn die sommerlichen Niederschläge, welche die Feuchtigkeitverhältnisse des Bodens günstig beeinflussen, wieder zu rasch verdunsten. Denn durch die Dränage wird auch die Verdunstung ungemein gefördert und deshalb werden die leichteren Niederschläge, namentlich im Sommer, nie so tief versickern, als die Dränrohre liegen, zumal auch solche leichteren Niederschläge durch den Pflanzenwuchs schnell verzehrt werden.

Jeder Landwirt und Kulturtechniker wird schon beobachtet haben, daß nach einem stärkeren sommerlichen Regen die Dränagen in fruchtbestandenen Aeckern nach einiger Zeit zuerst weniger und alsbald stärker zu laufen

anfangen und dem Boden das „überschüssige“ Wasser entziehen, das dieser nicht in der Lage ist, sogleich ganz zu absorbieren. Mancher Kulturtechniker wird sich hierbei über die gute Wirkung der vom ihm ausgeführten Drainage freuen, dagegen mancher Landwirt sieht betrübt dem zu schnell abfließenden Wasser nach.

Denn dies Wasser ist tatsächlich, besonders bei leichten und mittelschweren Böden, in den meisten Fällen nicht überschüssig, sondern dem Boden im Sommer in der Regel zur Feuchthaltung sehr nötig. Es wird dem Boden, der es gern länger festhalten möchte, um dem Pflanzenwuchs genügende Feuchtigkeit zu bieten, durch die Drainage gewaltsam entzogen.

Erfahrene, praktische Landwirte haben festgestellt, daß nach warmem Regen in der Sommerzeit die Drainage dem Ackerboden — auch Wiesen- und Weideboden — das Wasser zu schnell entziehen und daher besonders die Erträge der Gerste, des Hafers und des Weizens nachteilig beeinflussen. Nach warmem, befruchtendem Regen sei es daher angebracht, wenn das Wasser den dürstenden Pflanzen erhalten bleibe oder nur sehr langsam zum Abflusse in der Drainage käme, damit der Boden dem zum Gedeihen der Pflanzen nötigen Feuchtigkeitsgrad behält, bis ein weiterer frischer Regen den Boden wieder mit Wasser anreichert. So wurde ferner von Landwirten in Vorpommern behauptet, daß auf dränierten leichteren Böden der Weizen und Hafer nicht mehr diejenigen Erträge nach einigen Jahren abwerfe, wie vorher bei undränniertem Land.

Es wurden diese Mindererträge darauf zurückgeführt, daß für Hafer- und Weizenboden eine Drainage von 1,25 Meter Tiefe den Feuchtigkeitsgrad des Bodens zu sehr herabmindere und eine Tiefe von 1 Meter mehr für angebracht zu erachten sei. Beim Roggen und der Gerste hat man auf leichten Böden ähnliche Erfahrungen gemacht, wenn auch nicht in dem Maße wie beim Hafer und Weizen. Man kann daraus schließen, daß letztere Körnerarten eine höhere Grundfeuchtigkeit zum Gedeihen notwendig haben als Roggen und Gerste. Wie weit diese Behauptungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen waren, habe ich nicht feststellen können.

Jedenfalls aber wird eine geringere Tiefe der Dräns als 1,25 Meter eine nur unwesentliche Einwirkung auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit im Sommer haben, während zur nassen Jahreszeit und im Winter die geringere Tiefe erhebliche Nachteile für das Pflanzenwachstum haben kann. Dann tritt auch die Gefahr des Zuwachsens der Dränröhren durch tiefwurzelnde Pflanzen, Zuckerrüben, Hafer usw. noch hinzu, so daß diese beiden letzteren Gründe dem ersteren auf Verringerung der Dränrohrtiefen wesentlich gegenüberstehen. Meines Erachtens muß daher an einer Tiefe von 1,35 Meter für Sammel- und 1,25 Meter für Saugdräns bei Drainageausführungen festgehalten werden. Es sei aber daher geboten, auf eine Anstauung des Wassers in den Dränröhren in sommerlicher Zeit für das gute Gedeihen der einzelnen Fruchtarten zurückzugreifen, wie am Schlusse dieses Aufsatzes vermerkt ist.

Nachdem man die Drainage auf den Ackerböden mit günstigen Erfolgen angewendet hatte, versuchte man auch die Entwässerung von sumpfigen und nassen Wiesen mittelst der Drainage in der 60er und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts in den nördlichen und östlichen Provinzen, besonders in Schleswig. Doch die Drainage zeigte für den Wiesenboden in der Vegetations- und sommerlichen Zeit manche Nachteile, da die Wiesen zu trocken wurden und die entzogene Feuchtigkeit durch Bewässerung nicht immer wieder gegeben werden konnte. Die Erträge der Wiesen blieben daher hinter den Erwartungen zurück.

Man ging deswegen zum Einbau von Stauventilen in die Drainage über, um das Wasser im Untergrunde aufzustauen und die unteren Bodenschichten anzufeuchten, sofern noch ein geringerer Wasserabfluß aus dem Boden bemerkbar war oder durch Berieselung der Rasenarbe nachgeholfen werden konnte.

Die Erfindung der Stauventile ist dem Hofbesitzer Asmus Petersen zu Wittkiel in Schleswig und die Verbesserung derselben dem Gutsbesitzer Carl von Raumer in Kunnersdorf in Schlesien zu verdanken.

Wie vorhin schon erwähnt, hat man im Laufe der Jahre auch auf Ackerböden ähnliche Er-

fahrungen gemacht und man versucht in neuerer Zeit eine Ackerbewässerung anzubahnen. Zu diesem Zwecke stellt man in der Provinz Posen bereits Versuche an, die jedoch noch nicht zum Abschlusse gebracht worden sind.

Eine Ackerbewässerung kann aber überall nicht eingerichtet werden, da diese meist doch mit ungeheuren Kosten verknüpft sein wird, wie aus der Praxis bekannt sein dürfte.

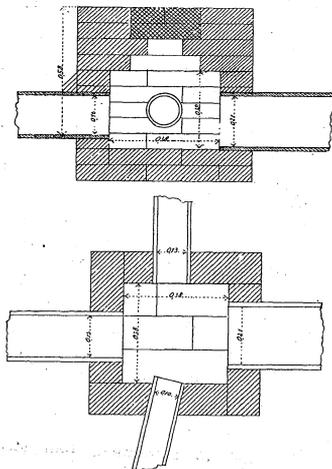
Es wäre daher angezeigt, wenn die Sammelbrunnen der Dränagen in Ackerländereien derartig ausgebaut würden, daß dorten nach Belieben eine Stauung des Wassers vorgenommen werden könnte, um eine gewisse Bodenfeuchtigkeit zu erhalten. Sind Sammelbrunnen in der Dränage nicht in genügender Anzahl oder gar nicht enthalten, so sind sonstige geeignete Stellen in den einzelnen Sammlern für eine Anstauung des Wassers auszuwählen. Es wird aber entgegnet werden können, daß in trockener Zeit die Sammelbrunnen mit Stauventilen ihren Zweck deshalb nicht erfüllen können, weil eben kein Wasser mehr in den Dränröhren zum Abfluß gelangt. Ein solcher Fall ist mir von einer Dränage, in die einige Stauventile eingebaut waren, in einem westfälischen Kreise aus dem trockenen Jahre 1904 bekannt. Man hatte es damals versäumt, die Stauventile so rechtzeitig zu schließen, daß ein gewisses Wasserquantum in den Dräns bzw. in den unteren Bodenschichten aufgespeichert war, welches für die Zeit der Dürre zur Bodenfeuchtung ausreichte. Die Dürre war damals dermaßen lange anhaltend, daß die Viehweiden an bergigen Abhängen in der Provinz Westfalen „rot verbrannt“ waren, d. h. daß jedes Grasplänzchen völlig verdorrt war. Ebenso kümmerlich erging es den Halmfrüchten. So war z. B. der Halm des Hafers vielfach höchstens nur 1 Fuß lang.

Die Folge dieser Dürre war, daß die Landwirte das Vieh aus völligem Futtermangel dem Metzger zur Abschachtung überliefern mußten. Der Schaden, der durch eine solche Dürre verursacht wird, zählt nach Tausenden. Man wird weiter einwenden können, daß die Sammelbrunnen mit Stauventilen die Dränagen nicht unwesentlich verteuern, zumal in hügeligem, und gebirgigem Gelände, wo reiches Gefälle

vorhanden ist und daher viele derselben einzubauen sein würden. Wenn eine solche Verteuerung auch diesseits zugegeben wird, so kann derselben wieder die stärkeren Erträge der Flächen zu trockenen Perioden entgegengehalten werden, welche durch die Wasserhaltung im Boden unzweifelhaft erzielt werden, gegenüber den Erträgen völlig ausgetrockneter Flächen. Gegen die bisher aus Ziegelmauerwerk bis zur Terrainhöhe hergestellten Brunnenstuben wird die Verteuerung wenig ins Gewicht fallen, da letztere auch nach Lage der Verhältnisse bis zu 60 Mk. pro Stück kosten.

Bisher wurden die Sammelbrunnen (Brunnenstuben) aus Ziegelmauerwerk nach nachstehender Skizze oder aus Zementröhren hergestellt, die ohne Stauvorrichtung waren, welch' letztere nunmehr mit der nachstehend beschriebenen Brunnenstube aus versinktem Eisenblech verbunden ist. Bevor mit der Be-

Die doppelt schraffierten Ziegelsteine sind ohne Mörtel zu verlegen.



Oben Längsschnitt, unten Draufsicht  
(Maßstab 1 : 20).

Brunnenstube alten Systems ohne Stauvorrichtung.

Materialbedarf: 100 Stück Ziegelsteine, 30 kg Zement und 0,2 cbm Mauersand.

schreibung der Brunnenstube begonnen wird, seien noch die Umstände angeführt, welche sich aus der Praxis heraus, außer derjenigen zur Erhaltung genügender Bodenfeuchtigkeit, zur Konstruktion der Brunnenstube mit veranlaßt haben.

Bei den Drainage-Ausführungen auf den Domanen in Vorderpommern ist öfters bemerkt worden, daß die Herstellung von Brunnenstuben mit besonderen Umständen verknüpft war. Einmal war die Beschaffenheit des Mauermaterials, dann die Engagierung eines geübten Maurers mit Schwierigkeiten verbunden, und drittens mußten mehrere Brunnenstuben zu mauern sein, wenn ein Maurer einige Tage tätig sein sollte.

Dadurch wurde die Herstellung der Brunnenstuben möglichst lange hinausgeschoben, bis ein größerer Teil der Drainage ausgeführt oder letztere ganz fertiggestellt war. Dieses hatte zur Folge, daß an offenen Bodenstellen für die Brunnenstuben die Röhren leicht durch Einrutschen des Bodens verschlammten, sofern nicht für eine gute interimistische Deckung der Rohre gesorgt war.

Die Uebelstände sollen durch die auf der Zeichnung dargestellte Brunnenstube aus verzinktem Eisenblech beseitigt werden. Die Brunnenstube kann von jedem Drain-Arbeiter an der vorgesehenen Brunnenstelle eingesetzt werden, so daß das Verlegen der Röhren und die Errichtung der Brunnenstube Hand in Hand geht und die Beschaffung jeglichen Mauermaterials und die Engagierung eines Maurers sich erübrigt.

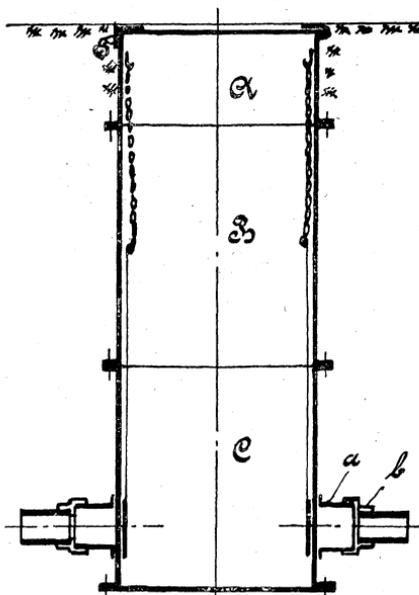
Die Brunnenstube besteht aus  $2\frac{1}{2}$  mm starkem verzinktem Eisenblech, welches noch mit einem widerstandsfähigen Lack gestrichen wird. Nach sachverständigen Urteilen aus der Eisenbranche wird die Brunnenstube daher 40 bis 50 Jahre im Boden eingebaut sein können, bevor sie unbrauchbar sein wird.

Im Bassin-Innern ist jeder Zu- und Ablaufstutzen durch besondere Schieber, die durch seitliche Führungen gehalten sind, entsprechend zu verschließen. Dadurch soll bewirkt werden, daß

1. zu Zeit trockener Witterung das Wasser eines jeden einmündenden Sammlers im Rohrstrang aufzustauen ist,

2. jeder Sammler für sich auf seine Wasserführung geprüft werden kann und

3. durch Verschließung des Auslaufrohres das dem Brunnen zufließende Wasser aufzustauen ist zum Rückstau in jeden Sammler,



(Maßstab 1 : 13.)

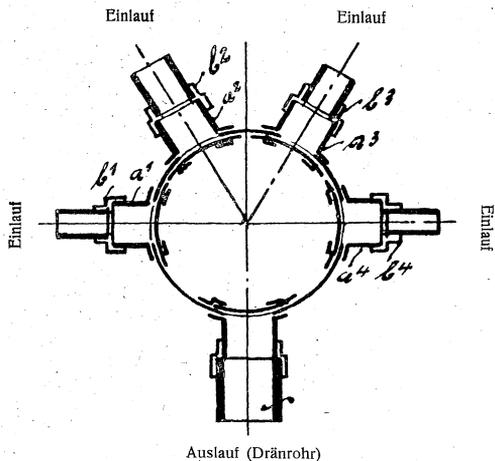
Dränage-Brunnenstube aus verzinktem Eisenblech mit Schieber der Zu- und Ablaufstutzen (zum Musterschutz angemeldet).

sofern der eine oder andere Sammler kein Wasser mehr liefern sollte.

Bei letzterem Verschuß kann dann noch der Schieber durch die Kette so gestellt werden, daß das Wasser im Brunnen gemäß der notwendigen Stauhöhe für die Feuchthaltung des Bodens reguliert werden kann.

Die umstehende Zeichnung soll nur den Gedanken versinnbildlichen und ist daher nicht als Normalie anzusehen, da der Auslauf entsprechend der zufließenden Wassermenge zu bemessen sein wird..

Es können die Brunnenstuben mit Schiebern nach nachstehenden Skizzen wie nach jeder besonderen Angabe hergestellt werden.



Querschnitt der Brunnenstube mit den Zu- und Ablaufstutzen und Muffen (zum Musterschutz angemeldet).

Von der praktischen Seite aus sei noch folgendes erwähnt:

1. Die Stutzen a1, a2, a3 und a4 sind mit dem Brunnenring fest verbunden;
2. die Muffen b1, b2, b3 und b4 sind lose und auf die Stutzen aufschiebbar.

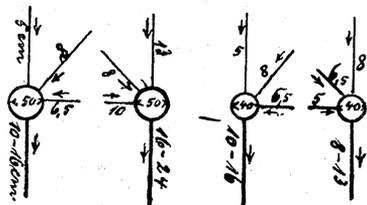
Dadurch wird bewirkt, daß die Einmündung eines Sammlers von jeglicher Lichtweite beliebig erfolgen kann, unter Anwendung der für die Lichtweite entsprechenden Muffen.

Die Höhe der Brunnenstube ist der vorgeschriebenen Normaltiefe der Dräns angepaßt. Der Brunnenring besteht aus den Teilen A, B und C, welche aufeinander aufschraubbar sind. Soll der Brunnen nicht bis Terrainhöhe reichen, so kann der Teil B abgenommen und der Teil A auf Teil C aufgeschraubt werden unter Entfernung der Schieber. Hierdurch wird bewirkt, daß beim Pflügen die Brunnenstube nicht hinderlich ist. Der Landwirt hat es daher in der Hand, die Brunnenstube auch verdeckt einbauen zu können. Der Brunnenring ist oben und unten mit einem Deckel abgeschlossen.

Der obere Deckel ist so stark, daß ein Pferd darauf treten kann ohne einzubrechen. Wegen des glatten Deckels kann die Mähmaschine darüber hinweggehen ohne Beschädigung zu erleiden. Seitwärts soll der Deckel mit Oese und Schloß vor dem Öffnen durch unberufene Hände gesichert werden.

Auch für dränirte Obstplantagen läßt sich die Brunnenstube mit Erfolg anwenden, da den Wurzeln der Obstbäume durch die Feuchthaltung des Bodens die zum Gedeihen notwendige Wassermenge in der heißen Jahreszeit zugeführt werden kann, sei es durch rechtzeitige Aufspeicherung des Wassers in den Dränröhren bzw. unteren Bodenschichten, oder sei es durch direkte künstliche Zuleitung des Wassers an geeigneten Stellen in das Dränröhrennetz. Die Obsterträge werden meines Erachtens eine völlige Rentabilität der für die Brunnenstuben aufgewendeten Kosten sichern.

Gegen die bisher gebräuchlichen Brunnenstuben aus Zementbeton oder glasierten Tonröhren bzw. Ziegel-



Schema für die Ein- und Auslaufstutzen.

mauerwerk hat die neue Brunnenstube außer den vorher geschilderten noch folgende Vorzüge:

1. Unzerbrechlichkeit beim Transport per Eisenbahn und Achse,
2. leichtes Gewicht, daher leichter und billiger Transport,
3. leichte Herausnahme aus dem Boden zur evtl. Wiederverwendung an anderer Stelle und
4. weniger leicht zerstörbar durch rohe Hände.

Der Preis für eine Brunnenstube wird etwa 70 Mk. ab Station Eiserfeld (Sieg) sein; das Gewicht beträgt bei 50 cm Durchmesser des Brunnens rund 110 kg. Bei größeren Bestellungen in Waggonladungen ermäßigt sich der Preis. Die Brunnenstuben werden nach

Angabe in jeder Lichtweite und für alle Dränrohrweiten von der Firma Gebrüder Schmeck in Eiserfeld a. d. Sieg (Westfalen) geliefert.

Von dem Verfasser dieses Artikels ist beim Deutschen Reichspatentamt Musterschutz auf die Brunnenstube angemeldet worden.

## Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft im Harz.

Die am 14. Juni in Braunschweig abgehaltene Sitzung, an der aus Goslar Landrat Geh. Regierungsrat Bredt und als Vertreter der Handelskammer Goslar Fabrikbesitzer Fr. Schulze teilnahmen, wurde um 11 $\frac{1}{4}$  Uhr durch Geh. Reg.-Rat Stegemann-Braunschweig mit einer Begrüßung der Erschienenen eröffnet.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Anlegenheiten erstattete Geh. Regierungsrat Dr. Stegemann Bericht über das Programm der Gesellschaft nach dem heutigen Stande der Arbeiten und die mit dem beteiligten Regierungen inzwischen getroffenen Vereinbarungen. Danach sind inzwischen Verhandlungen zwischen den Kommissarien der preußischen, braunschweigischen und anhaltischen Regierung gepflogen worden, die einen ruhigen Fortgang der Arbeiten gewährleisten. Jetzt ist man soweit, daß ein Entwurf von Vereinbarungen zwischen den beteiligten Regierungen vorgelegt werden kann, der in einer Sitzung vom 24. Mai d. Js. getroffen worden ist. Danach wird eine technische Abteilung eröffnet, über deren Organisation und Aufgaben der Redner nähere Angaben macht. Nach einer weiteren Vereinbarung erhält die Gesellschaft von den Staatsregierungen Braunschweig, Preußen und Anhalt unter Wegfall der von diesen bisher gewährten Beihilfen jährliche Zuschüsse, die zur Deckung der durch Beiträge der Mitglieder usw. nicht gedeckten Auslagen für ihre gesamte Tätigkeit bestimmt sind. Da die Ausgaben der Gesellschaft nach dem Voranschlage auf rund 40 000 Mk. für das Jahr berechnet sind und die Mitgliederbeiträge sich auf rund 6000 Mk. belaufen, werden die staatlichen Zuschüsse bis auf weiteres auf 34 000 Mk. im Jahre bemessen. Hiervon über-

nimmt Preußen einstweilen 26 000 Mk., Braunschweig 7000 Mk. und Anhalt 1000 Mk.

Die Vereinbarungen zwischen den beteiligten Regierungen wurden darauf einstimmig gutgeheißen.

Dr. Thoms-Braunschweig erstattete hierauf den Geschäftsbericht. Die Gesellschaft habe sich, so führte Redner aus, gegenüber dem Drängen der Interessenten auf baldige Ausführung der geplanten Talsperren größte Zurückhaltung auferlegen müssen. Insbesondere habe sie entsprechende Gesuche der Oker-, Ecker- und Oderinteressenten im Hinblick auf die in Aussicht gestellte Stellungnahme der Regierungen nicht unterstützen können. Die allgemeinen und technischen Arbeiten seien indes im bisherigen Umfange fortgeführt worden. Hinsichtlich der Niederschlags- und Abflußmessungen liege nunmehr ein auf vier Jahre sich erstreckendes ungemein wertvolles Material vor, das von grundlegender Bedeutung für alle wasserwirtschaftlichen Maßnahmen des Harzes sei. Von den Projektierungsarbeiten seien besonders die Talsperrenprojekte in der Oker, Bode und Oder weitergefördert worden. In erster Linie sei das Oker-Stauweiherprojekt im Steinfelde oberhalb Vienenburg zu erwähnen, durch das sich die Anlage von Talsperren in der Ilse und Radau erübrigen würde und das geeignet sei, die Rentabilität der in den Quellgebieten der Oker und Ecker geplanten Talsperren in günstigster Weise zu beeinflussen. Die zu gewinnende Kraft betrage etwa 2200 Dauer-PS, während sich die Kosten der Anlage einschließlich des Kraftwerkes auf etwa 7 Mill. Mark stellen würden. Die Odertalsperre, die mit einem Kraftwerke an der Rhumequelle verbunden werden soll, übertreffe alle ähn-

liche Anlagen im Harze an Wirtschaftlichkeit erheblich, die Gesteungskosten einer PS-Stunde werden sich hier voraussichtlich auf 1,4 Pfg. belaufen. Hinsichtlich der Bode hätten weitere inzwischen angestellte Berechnungen ergeben, daß hier mit größeren Wassermengen als ursprünglich angenommen, gerechnet werden könne, der Kraftgewinn ergebe voraussichtlich 8000 PS gegenüber 6000 PS bisher, wodurch das Ergebnis der Kraftausnutzung wesentlich vorteilhafter gestaltet werde.

Redner gab dann einen Ueberblick über die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen im Harz. Danach stellen sich die Größen, die Kosten und die Krafterleistungen der einzelnen Talsperren wie folgt:

Bode: Stauinhalt 81,3 Mill. cbm, Kosten 27,55 Mill. Mark, 8750 PS.

Oder mit Innerste; Stauinhalt 77,8 Mill. cbm, Kosten (13,0) 18,9 Mill. Mark, 5600 PS.

Oker:

	Stauinhalt Millionen cbm	Kosten Millionen Mk.	Kraft PS
Oker	26,0	(4,0) 7,1	1500
Ecker	8,3	(2,25) 3,3	600
Okerstauweiher	42,3	(11,8) 7,0	2200
	76,6	(18,05) 17,4	4300

Wipper: Stauinhalt 18,0 Mill. cbm, Kosten (7,85) 5,4 Mill. Mark, 390 PS.

Summe aller Talsperren: Stauinhalt 253,8 Millionen cbm, Kosten (47,4) 69,25 Mill. Mark, 19,040 PS.

Hienach kostet 1 cbm Sammelraum einschl. Hochwasserschutzraum und Kraftwerken im Mittel 27,3 Pfg., 1 ausgebaute Dauer-PS einschließlich Kraftwerk und Sammelräumen im Mittel 1340 Mk.

Das für die königlich preußische Regierung erstattete Gutachten der Landesanstalt für Gewässerkunde bringt zum Ausdruck, daß das von der Gesellschaft angewendete Verfahren an sich und nach Art seiner Durchführung geeignet sei, für die so abgeleiteten wasserwirtschaftlichen Folgerungen und Vorschläge zuverlässige Grundlagen zu liefern und bezeichne die Ergebnisse im allgemeinen als stichhaltig, doch werde voraussichtlich durch weitere technische Verbesserungen der bisher aufgestellten Pläne sich der Geldbedarf noch verringern lassen.

Besondere Aufmerksamkeit sei von der Gesellschaft der Errichtung von Ueberlandzentralen zugewendet worden. Es sei zu bedauern, daß das in Betracht kommende Gebiet bald vollständig durch sie monopolisiert und es nicht möglich sein werde, auch unabhängig von den Zentralen die zu gewinnenden Kräfte zu verwerten.

Die weitere Tätigkeit der Gesellschaft werde sich folgendermaßen gestalten: 1. Die technischen Arbeiten: a) Sammlung, einheitliche Bearbeitung und Vervollständigung der vorhandenen Beobachtungen über Niederschlag und Abfluß in den Gebieten der wichtigeren Gewässer des Harzes mit dem Ziele, einen klaren Ueberblick über die Größe, die örtliche und zeitliche Verteilung der zur Verfügung stehenden Wassermassen zu gewinnen. Allgemeine technische und wirtschaftliche Prüfung der vorhandenen Möglichkeiten, durch Speicherbecken, Stauweiher und sonstige dem Ausgleich des Abflusses dienende Anlagen Wasserschäden zu verhüten und die Ausnutzung des Wassers zu erhöhen. b) Ausführung allgemeiner Vorarbeiten für solche wasserwirtschaftlichen Einzelunternehmungen, die besonders aussichtsvoll erschienen einschließlich der Aufstellung von Kostenanschlägen, die für die Gewinnung leistungsfähiger Träger des Unternehmens als Grundlage dienen können. c) Ob und wie weit die Aufstellung genauer Bauentwürfe für Unternehmungen der unter b) erwähnten Art der technischen Abteilung übertragen werden kann, bleibt besonderer Entscheidung von Fall zu Fall vorbehalten. Die Kosten der Entwurfsarbeiten sind in solchen Fällen von dem Unternehmer selbst zu tragen.

Zum Schluß erwähnte Redner noch die allgemeinen Aufgaben der Gesellschaft.

Hierauf legte Dr. Thoms anstelle des erkrankten Kreisdirektors Krüger-Wolfenbüttel den Rechnungsabschluß für die Jahre 1909—10 und 1910—11 und den Voranschlag für das Jahr 1911—12 vor. Danach betragen die Mehrausgaben 4205,26 Mk. Die Einnahmen für das kommende Geschäftsjahr werden 44 212,26 Mk. betragen. Der Voranschlag beträgt ebenfalls 44 212,26 Mk., so daß Einnahmen und Ausgaben sich ausgleichen.

Sodann sprach Herr Prof. N. Holz-Aachen über: „Talsperren und Ueberlandzentralen“. (Wie weit werden unsere wasserwirtschaftlichen Pläne beeinflusst durch die in Bildung begriffenen Ueberlandzentralen?) Redner gab einleitend einen Ueberblick über die Pläne der Gesellschaft und die Wasserverhältnisse im Harze, und behandelte dann die allgemeinen Gesichtspunkte, die sich für die Talsperren und die Frage der Ueberlandzentralen aufstellen lassen. Redner kam zu dem Schlusse, daß es angemessen sei, einige der geplanten Talsperren-Unternehmungen auszuschalten, da sonst ein genügend großer Abnehmerkreis nicht vorhanden sei, und man nicht allein auf die Landwirtschaft rechnen müsse.

In der Besprechung, die sich an den Vortrag schloß, betonte Kreisdirektor Boden, daß ein wirksamer Schutz gegen die Beeinträchtigung der schwebenden Talsperrenprojekte nur dann möglich sei, wenn diejenigen Verbände, die die Kosten der Anlage im wesentlichen zu tragen haben, die Kreise und Gemeinden, auch zu Trägern der Ueberlandzentralen gemacht würden.

Kreis-Direktor Bode behandelte dann die Frage: „Welche Sicherheitsmaßregeln sind erforderlich, um zu verhüten, daß die schwebenden Projekte verteuert oder unmöglich gemacht werden?“ Der Vortragende bemerkte, daß bis zur vollen Durchführung unseres wasserwirtschaftlichen Programms noch mehrere Jahrzehnte vergehen werden. Aus dieser Erkenntnis ergibt sich, so führte der Redner weiter aus, die Notwendigkeit, darauf bedacht zu sein, daß unsere Projekte inzwischen nicht durch Maßnahmen von anderer Seite erschwert, verteuert, oder gar unmöglich gemacht werden. Eine Gefährdung der Projekte kann einmal dadurch eintreten, daß erstens in dem zur Ueberstauung vorgesehenen Gelände neue Wohnstätten errichtet, neue Wege, Brücken oder gar Eisenbahnen angelegt werden sollen. Eine weitere Gefahr liegt zweitens in dem Entstehen neuer Wassernutzungsrechte an den aufzustauenden Wasserläufen, und ein sehr wichtiger Punkt ist schließlich der, daß drittens nicht die für spätere Kraftabgabe aus unseren Anlagen in Betracht kommenden Gebiete im Harze und im Vorlande durch andere Kraftquellen, insbe-

sondere durch Ueberland-Zentralen, versorgt werden, sodaß später der Absatz der Kraft aus unseren Anlagen überhaupt nicht oder nur unter wesentlich ungünstigeren Bedingungen möglich ist. Was das Entstehen neuer Wohnstätten in den Ueberstauungsgebieten anbelangt, so kann ein behördliches Einschreiten nur in geringem Umfange erfolgen, es bleibt daher meist nur eine gütliche Einwirkung auf den Antragsteller übrig. Günstiger liegen die Verhältnisse, wo die Anlage neuer Wege, Brücken und dergleichen in Frage kommt. Hier ist in fast allen Fällen die Ausführung unmittelbar von einer behördlichen Entscheidung oder Genehmigung abhängig. Noch mehr ist die Gewähr für die Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Interessen bei einem Unternehmen, wie z. B. einer Eisenbahn, gegeben, bei dem die Zentralbehörden selbst mitzuwirken haben. — Bei der Entstehung neuer Wassernutzungsrechte bedarf es überall der behördlichen Verleihung. Die gesetzlichen Bestimmungen hierfür geben den braunschweigischen Behörden wertvolle Vollmachten. Dennoch werden sie aber in manchen Fällen nicht ausreichen, die Anlage neuer, für unsere Zwecke störender Triebwerke zu verhindern. Die braunschweigischen Behörden, wie auch die preussischen werden daher in erster Linie darauf angewiesen sein, durch gütliche Einwirkung auf die Antragsteller eine Erschwerung und Verteuerung unserer Projekte zu verhindern. Was schließlich die Frage der Ueberlandzentralen anbelangt, so hält es Redner für das Wirksamste, dahin zu streben, daß möglichst dieselben öffentlichen Verbände, die später die Lasten der Talsperrenanlagen der Hauptsache nach zu tragen haben werden, also die Kreise und Gemeinden, sich auch zu Trägern der Ueberlandzentralen - Unternehmungen machen. Es würden dann diese Verbände gleichzeitig in der Lage sein, den Gewinn, der ihnen bis zur Fertigstellung der Talsperre aus dem Betriebe der Ueberlandzentralen erwächst, zur Deckung ihres Anteils an den Kosten der Talsperrenanlage zu verwenden, was unter Umständen die Finanzierung des Talsperren-Unternehmens wesentlich erleichtert. Von großer Wichtigkeit ist es, daß am Südhaz die beteiligten Kreise in der Lage sind, die Ueber-

landzentrale zu erwerben, auch ehe der auf 50 Jahre geplante Vertrag abläuft. Beruhen müßte diese Entwicklung auf der immer stärker um sich greifenden Erkenntnis von der Berechtigung und der Notwendigkeit unserer Bestrebungen. Der Vorstand unserer Gesellschaft hat es an nichts fehlen lassen, um die Beteiligten — Behörden wie Private — über die Bedeutung der wasserwirtschaftlichen Pläne für den Einzelnen, wie für das Gemeinwohl, aufzuklären. Nachdem jetzt unser Vorhaben und unsere bisherigen Vorarbeiten die grundsätzliche Anerkennung der Regierungen gefunden haben, ist der Vorstand unserer Gesellschaft vor einigen Monaten an die Regierungen von Preußen, Anhalt und Braunschweig mit dem Ersuchen herangetreten, die zuständigen Behörden amtlich auf die wasserwirtschaftlichen Bestrebungen aufmerksam zu machen und sie anzuweisen, bei allen in Betracht kommenden Bauanträgen, Konzessionsgesuchen und Projekten darauf zu achten, daß nicht etwa die Ausführung der schwebenden wasserwirtschaft-

lichen Projekte dadurch gehindert oder verteuert werde. Die drei Regierungen haben diesem Ersuchen bereitwilligst entsprochen. Von seiten der Behörden wird also alles geschehen, um die Interessen unserer Gesellschaft nach Möglichkeit zu fördern. Möge nun auch bei den Privatinteressenten die Anerkennung unserer Bestrebungen sich weiter durchsetzen und auch sie veranlassen, bei unserem in wirtschaftlicher und landeskultureller Beziehung so bedeutungsvollen Unternehmen uns zu helfen, und alle Hindernisse und Erschwerungen so weit wie möglich fernzuhalten.

Forstmeister Kautz-Sieber berichtete über die bisherigen Feststellungen an den von der Gesellschaft im Mooregebiet eingerichteten Beobachtungsstationen.

Darauf gab Geh. Reg.-Rat Stegemann seinem Danke für die geleistete Arbeit und der Ueberzeugung Ausdruck, daß die Befürchtung, es würden wohl noch zehn Jahre bis zur Ausführung der Pläne vergehen, zu pessimistisch sei.

## Kleinere Mitteilungen.

**Projekte:** Dohna, Errichtung von Talsperren im Müglitztal. — St. Etienne, Wasserversorgung (1 270 000 Fr.). — Rüsselsheim, Wasserleitung. — Kaaden (Böhmen), Wasserkraftanlage an der Eger. — Kriebstein bei Waldheim, Wasserkraftanlage mit Talsperre. — Minden, Erweiterung der Kanalisation (4500 M.). — Bickendorf bei Bitburg, Kreisbaumt vergibt den Bau einer Wasserleitung. — Lauterberg, im Odertal soll eine Talsperre errichtet werden. — Neuß, Anlage von Kanälen (62000 M.). — Heiligenhaus, Wasserwerk. — Teuschnitz, Wasserleitung (60000 M.). — Frankfurt a. Main, für Kanalbauten in den Vororten (800000 M.). — Nauhof, Kläranlage. — Landau an der Isar, Wasserleitung. — Kahla, Erweiterung der Wasserleitung. — Friedberg und Nauheim, Kanalisation (439500 M.). — Fraustadt, Wasserleitung und Kanalisation. — Oranienburg, Kanalisation. — Erbisdorf b. Freiberg, Filteranlage für die Wasserleitung. — Kirchdornberg, Wasserleitung. — Bernau, Kanalisation. — Wirtzfeld, Wasser-

leitung. — Lauban a. I., Wasserleitung. — Beucha wird an das Wasserwerk Brandis angeschlossen.

**Talsperre bei Kriebstein.** — Die Amtshauptmannschaft Döbeln als Wasseramt hat dem Geheimen Oberbaurat R. Schmick in München für die Dauer eines Jahres Genehmigung erteilt, zur Vorbereitung der Errichtung einer Wasserkraftanlage mit Talsperre an der Zschopau bei Kriebstein auf fremden Grundstücken Vorarbeiten, insbesondere Vermessungen und Bodenuntersuchungen, vorzunehmen. Der Zschopaufluß gehört zu den wasserreichsten unseres Landes und hat zwischen Kriebstein und Mittweide noch ein großes, unausgenütztes Gefälle, das durch eine oberhalb Kriebstein zu errichtende Sperrmauer nutzbringend gemacht werden soll. Es würde dadurch ein Gefälle von etwa 25 Meter erzielt und eine Wassermenge von etwa 15 Millionen Kubikmeter Wasser angestaut werden können. Das Terrain für diese Talsperre ist sehr günstig.