

Die Talsperre.



Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur.

Herausgeber: Vorsteher der Wuppertal-Sperrengenossenschaft, Bürgermeister Hagenkötter in Hückeswagen.



6. Jahrgang.

11. Juni 1908.

Nr. 26.

Wasserwirtschaft im Allgemeinen.

Die Verwertung der Wasserkräfte.

Von Aug. F. Meyer, Stadtgenieur in Chemnitz.
(Schluß).

Wenn auch die Ausführungskosten solcher riesigen Wassertriebwerke die der Dampfanlagen vielleicht erreichen, und unter Umständen auch überschreiten, so kommt ihnen doch immer der Vorteil der Billigkeit des Betriebes zu Gute, da ihnen die Kraftquelle selbst außer der natürlich auch beim Dampfbetrieb notwendigen Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales keinerlei Kosten verursacht und auch Schmiermittel und Bedienung sich billiger stellen, letzteres darum, weil sich die Wassertriebwerke zumeist auf dem Lande, wo geringere Löhne gezahlt werden, befinden. Der Unterschied in der Wirtschaftlichkeit der hydro-elektrischen Kraft gegenüber der Dampfkraft beruht also hauptsächlich in den Kosten der für die Erzeugung der letzteren notwendigen Kohlen. Und da hat die Natur wieder einen wunderschönen Ausgleich geschaffen, indem sie die Länder, welche arm an Kohlen sind, mit reicher Wasserkraft versehen hat. Große Hoffnungen haben sich an die Erkenntnis des Wertes der Wasserkräfte geknüpft; von einer vollständigen Verdrängung der Dampfkraft durch die sog. hydro-elektrische Kraft wird aber höchstens in kohlenarmen Ländern, wie Bayern, Tyrol, Schweiz, Italien, Norwegen pp. die Rede sein können. Der früher bei ähnlichen Vergleichen oft zu Ungunsten der Wasserkraft ins Feld geführte Umstand, daß diese stets an den Platz gebunden sei, stellt sich heute gewiß als ein großer Nachteil nicht mehr dar, da sie umgeformt in Elektrizität fast überall auszunutzen ist. Selbstverständlich wird man immer suchen müssen, um an Leitungskosten und Verlusten zu sparen, das Verwendungsgebiet in möglichster Nähe des Erzeugungsortes zu finden. Die schon erwähnten Länder haben sich nun den Vorteil der ihnen durch die Wasserkräfte geboten ist, zu Nutzen gemacht und zwar zu verschiedenen Zwecken. Städte, von denen in erster Linie Genf *) zu nennen ist, da es schon im Jahre 1892 ein

hydro-elektrisches Kraftwerk besaß, ferner noch in der Schweiz Zürich, Biel, Yverdon, in Frankreich Lyon, in Oesterreich Bozen, Meran, Innsbruck, Klagenfurt, in Bayern Augsburg und München und andere mehr haben Kraftwerke zu eigenen Zwecken angelegt oder planen solche. Die Wasserkräfte des Glommen sollen für Christiania, die des Trollhattan für Östaborg nutzbar gemacht werden. Mailand wird durch das Kraftwerk Brusio versorgt. Die Rhone soll als Kraftquelle für Paris dienen durch Anlage einer Talsperre in diesem Strom bei Génissiat nahe der schweizerischen Grenze.

Hauptsächlich ist aber das Privatunternehmen, bei Ausnutzung der Wasserkräfte beteiligt, und große Kapitalien sind in solche Anlagen gesteckt worden. Zu erwähnen sind aus der Reihe der großen Werke heraus die von Rheinfelden, Chébores, Beznau, Kappel, Maira; die drei Werke am Niagara, die St. Lawrence Power Co. und andere Werke mehr im unternehmungslustigen Amerika, die Wasserkraftanlagen an der Etch bei Verona und an der Adda und noch manche andere. Vielfach findet die hydro-elektrische Kraft Verwendung beim Betriebe von Bahnen, vorläufig hauptsächlich noch von Nebenbahnen, jedoch geht man auch mit dem Gedanken um die Hauptbahnen elektrisch zu betreiben unter Verwertung der Wasserkräfte. Dies gilt besonders von Bayern und der Schweiz. Die Wasserkraftwerke zu beiden Seiten des Simplon-Tunnels, die für den Tunnelbau errichtet wurden, sollen nunmehr, nachdem sie diesen Zweck in hervorragender Weise erfüllt haben, für den elektrischen Betrieb der Bahn umgebaut werden. An der Nordseite bei Brieg wird das Wasser der Rhone mit 45 m Gefälle zur Erzeugung von 1200 PS und an der Südseite das der Diviera zu einer Leistung von 1500 PS benutzt. Zwei weitere dankenswerte Aufgaben fallen der in Elektrizität umgeformten Wasserkraft zu, nämlich die der Versorgung der Hausindustrie und der landwirtschaftlichen Betriebe. Die erstere Art findet man hauptsächlich in der Schweiz vertreten, wo sie der Kunst der Uhrmacher bereits ein willkommener Bundesgenosse geworden ist, während die zweite zu den bisher nicht allzu häufigen Anhängern jetzt täglich neue zu gewinnen scheint, dies auch in Verbindung mit der Landesmelioration. Auch die Textilindustrie macht das Wasser dienstbar denn schon im Jahre 1895 wurden in Deutschland von den 10 400 Motorbetrieben

*) in Genf soll bereits 1708 ein hydraulisches Kraftwerk errichtet worden sein.

dieses Industriezweiges, welche insgesamt eine Leistung von etwa 515 000 PS darstellten, 1939 Betriebe mit 65 000 PS durch Wasserkraft betätigt. Bei weitem die größte Zukunft für Wasserkraftunternehmungen liegt in ihrer Ausnutzungsfähigkeit für die elektrochemischen und elektrometallurgischen Betriebe. Hier ist namentlich die Erzeugung von Stahl im elektrischen Ofen zu nennen, sowie die Herstellung des Aluminiums, des Kalziumkarbids, des Sodas und des künstlichen Salpeters oder Kalstickstoffs, der zu Düngezwecken aus dem Stickstoff der Luft gewonnen wird. Man legt große Hoffnungen auf dies künstliche Düngemittel indem man einerseits auf die mit geringen Kosten mögliche Herstellungsart aus dem unerschöpflichen Behälter der Atmosphäre aufmerksam macht andererseits aber mit der baldigen Erschöpfung der chilenischen Salpeterlager rechnet. Einer der größten Fachkennner und Salpeterminenbesitzer bemerkt aber hierzu, daß man sich schon vor 20 Jahren den Kopf darüber zerbrochen habe, ob die Salpeterlager in 20 oder 50 oder mehr Jahren erschöpft seien, und daß man noch heute zu keinem entgeltlichen Resultate hierüber gekommen sei. Die künstliche Erzeugung des Kalstickstoffs, die hauptsächlich in Norwegen und in der Schweiz gepflegt werde, spiele vorläufig noch keine bedeutende Rolle, und könne von einer ernsthaften Konkurrenz für den Salpeterhandel vorläufig noch keine Rede sein. Diese Ansicht erscheint dem Unparteiischen nun allerdings etwas zu optimistisch, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die zum Zwecke der künstlichen Salpetergewinnung ins Leben gerufenen deutsch-norwegischen Gesellschaften, an denen die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen hervorragend beteiligt ist allein bereits über nahezu 300 000 PS verfügen.

Die Bedeutung der Wasserkraft für die elektrochemische Industrie kennzeichnet wieder der Vergleich mit der zu denselben Zwecken zur Verwendung kommenden Dampfkraft, die nach einer vor einigen Jahren aufgestellten Statistik mit nur reichlich 40 000 PS an den elektrochemischen Betrieben der Welt beteiligt war, der 3/8 000 PS des Wassers gegenüberstanden. Von diesen entfielen 13 800 PS auf Deutschland. (Prof. Borchers). Heute sind diese Zahlen natürlich schon bedeutend überschritten, da wie bereits oben gesagt ist, allein fast 300 000 PS im Besitze der genannten Gesellschaften sind, die sich mit der Herstellung des Kalstickstoffs befassen. Die Betriebe sind allerdings erst zum Teil ausgebaut. So mannigfach die Verwertung der Wasserkraft, so verschieden ist auch ihre Bewertung. Handelt es sich um die Festsetzung des Kapitalwertes der Wasserkraft zu Zwecken der Steuer-einschätzung oder zu einem etwa beabsichtigtem Verkauf der Werkanlage, so wird als für die Bewertung maßgebender Punkt die örtliche Lage insbesondere zu vorhandenen Verkehrsmitteln und zu den Absatzgebieten in Rechnung zu setzen sein. Weiter ist großes Gewicht auf eine etwaige Gleichmäßigkeit in der Wasserführung des Flusses oder des Baches zu legen, die den Triebwerken natürlich eine bessere Ausnutzung der Motoren und einen ständigeren Betrieb ermöglicht. Von ähnlichen Gesichtspunkten aus erfolgt wohl die Festsetzung der Beiträge für wasserwirtschaftliche Unternehmungen von Genossenschaften, wie beispielsweise bei Anlage von Talsperren, jedoch wird hier auch häufig eine für alle Werke gleichmäßig hohe Gebühr für die die Jahres-PS erhoben.

Für die Weißeritztalsperren ist bei der Berechnung der Beitragseinheiten welche von den Triebwerken geleistet werden sollen, der Kapitalwert einer Pferdekraft unter der vergleichweisen Berücksichtigung der wirtschaftlich günstigeren Stellung der einzelnen Werke dergestalt berechnet, daß man die Kosten ermittelt hat, welche für eine gleichartige Dampfkraftanlage für 1 PS-Stunde erwachsen und sind diese durch Erhebungen an Ort und Stelle zu im Mittel 1, 27 Pf. für die PS-Stde. gefunden. Der Kapitalwert für 1 PS ist je nach Lage zu Mk. 400 bis Mk. 1600 angenommen worden.

Die Beitragseinheit ist dann zu 4/0 des jeweiligen Kapitalwertes bestimmt worden.

In gleicher Weise wird oft verfahren bei Abschätzungen von Wasserkraften, wenn den Triebwerken aus irgend einem Anlasse, beispielsweise bei Ableitung des Bachwassers zum Zwecke der Versorgung einer Stadt mit Trinkwasser, die treibende Kraft entzogen wird. In derartigen Fällen wird aber häufig die Einrichtung einer gleichwertigen Dampfkraft unwirtschaftlich sein und also mit Fernbleiben des Wassers das Dasein der ganzen Anlage in Frage gestellt werden. Solche Momente sind natürlich bei Bemessungen der Entschädigungen mit zu beobachten und es wird im allgemeinen nicht mehr als recht und billig sein, bei zwangsweiser Entziehung von Wasserkraften die Ablösungen höher zu bemessen, als sonst der landesübliche Wert einer Wasserkraft angenommen wird.

Es kann der vorliegende Gegenstand der Besprechung nun nicht verlassen werden, ohne noch einer weiteren Art der Wasserkraft zu gedenken, nämlich der des Meereswassers. Diese tritt in dreifacher Weise in die Erscheinung. Die gelegentliche Ausnutzung der Ebbe und der Flutwirkungen zur Hebung gesunkener Schiffe und zur Hilfeleistung beim Bau eiserner Brücken ist unbekannt, ebenso die Dienstbarmachung des ausgehenden Ebbestromes bei Flußkorrekturen im Tidegebiet von der eingangs gesprochen ist.

Ueber die Ausnutzung der Flutbewegung hat kürzlich Geh. Rat Prof. Bubendey in Hamburg einen Vortrag gehalten. Hierin erwähnt er, daß es unwirtschaftlich ist, Wasserkraft unmittelbar aus Ebbe und Flut zu gewinnen. Es bleibt aber ein anderer Weg übrig, nämlich bei Hochwasser große Becken zu füllen, und dieses Wasser arbeitend durch Turbinen abfließen zu lassen. Das Wasser kann entweder nach einem anderen Becken, dessen Wasserpiegel dauernd niedriger gehalten wird, oder in der Zeit niedriger Außenwasserstände nach der See oder dem Strom abfließen. Ebenso kann auch zur Zeit höherer Außenwasserstände das Wasser arbeitend einem tiefer liegenden Becken zufließen. Für solche Anlagen ist aber eine große Beckenfläche nötig, da nur sehr geringes Gefälle zur Verfügung steht. Es ist natürlich schwer, Verlichtkeiten zu finden, wo nur geringer Anshub zur Herstellung der Becken erforderlich und das ausnutzbare Gefälle tunlichst groß ist.

Für eine tatsächlich in Aussicht genommene Anlage bei Cuxhaven berechnet Bubendey die Anlagekosten für 1 PS mit 5300 Mk. allein für Erdarbeiten und Geländeerwerb. Dadurch ist die Unwirtschaftlichkeit solcher Art der Ausnutzung der Flutbewegung genügend gekennzeichnet.

Durch die Wellenbewegung der See wird beispielsweise die Courtenay'sche Heulboje betätigt. Viele Planungen sind aufgetaucht, um die sich in Wellen äußernde Kraft im Großen zu verwerten. Der neueste Gedanke geht darauf hinaus, die Welle auf eine geneigte Ebene laufen zu lassen, und diese, die an ihrem hinterem Ende durch starke Federn hochgehalten wird, niederzudrücken. Die Spannung der die Platte immer wieder hebenden Federn dient dann zum Antrieb weiterer Motoren. Als dritte Art der durch das Meerwasser aufgelösten Kräfte ist diejenige zu nennen, welche durch die Abkühlung des Wassers an der Oberfläche bei niedrigen Temperaturen der Luft in die Wege geleitet wird. Wesentliche Hilfe leisten hierbei die Eisberge der regelmäßigen Eisströmen. Das Herabsinken des durch die Eisschmelze abgekühlten und deshalb relativ schweren, wenn auch süßeren Wassers ist, wie Prof. Dr. Süring in der Woche schreibt, einem Wasserfall vergleichbar, der den Tiefen eine sehr beträchtliche Arbeitsenergie zuführt. An weit entfernten Orten steigen die Wassermassen wieder empor, um salzhaltigere Schichten zu ersetzen. Prof. Pettersson-Stockholm soll nach Süring z. B. berechnet haben, daß zwischen Island und Jan Mayen (nordöstl. Island) von Mai bis Juli ein Eisfeld von etwa 200 000 qkm geschmolzen und daß dabei eine Arbeit gelei-

stet wird, die der eines irdischen Wasserfalles von 400000 PS gleichkommt. (Sie hat selbstverständlich einen Einfluß auf die Bewegungsrichtungen der Meeresströmungen). Wie richtig hat unter Goethe schon den in der Kraft des Meeres liegenden Schatz erkannt. In letzter Leidenschaft sagt Faust zu Mephisto:

Da herrschet Well' auf Welle kraftbegeistert,
Zieht sich zurück und es ist nichts geleistet;
Was zur Verzweiflung mich beängstigen konnte,
Zwecklose Kraft unbändiger Elemente!
Da magt mein Geist sich selbst zu überfliegen:
Hier möcht ich kämpfen, dies möcht ich besiegen.

und weiter:

Da fast ich schnell im Geiste Plan auf Plan:
Erlange dir das köstliche Genießen,
Das herrische Meer vom Ufer auszuschließen,
Der feuchten Breite Grenzen zu verengen
Und weit hinein in sich selbst zu drängen,
Von Schritt zu Schritt wußt ich mir's zu erktern.
Das ist mein Wunsch, du magst zu befördern!

Und dies Besiegen zweckloser Kraft unbändiger Elemente ist uns gelungen. Die Kunst eines Sören Björn, Krause, Hagen, Franzius, Gerhardt, und vieler anderer hat das herrische Meer vom Ufer ausgegeschlossen und der feuchten Breite Grenze verengt. Möge es dem Geiste des Ingenieurs auch gelingen, jetzt die zwecklose Kraft unbändiger Elemente sich dienstbar zu machen und den unermesslichen Schatz, der im Meere ruht, zu heben!



Elektrische Anlagen mit Wasserkraftbetrieb.

Von einer Energiequelle für elektrische Anlagen wird man vor allen Dingen Betriebssicherheit sowie leichte Regulierbarkeit verlangen; aber es steht doch schließlich immer die wirtschaftliche Frage im Vordergrund, und dann lautet die Frage: Wo und wie läßt sich eine möglichst billige Arbeitskraft gewinnen?

Hier bietet sich nun vor allem die Wasserkraft dar, da man aus einer natürlichen Energiequelle umsonst Kraft schöpfen kann. Dort kommt es sehr darauf an, ob für die Ausnutzung des betreffenden Wasserlaufes etwa kostspielige Bauten notwendig werden. Das ist z. B. der Fall, wenn die Wasserkraftanlage sich in größerer Entfernung von dem auszunutzenden Wasserlauf befindet, sodas ein längerer Zuführungskanal notwendig wird. Man wird dies freilich nach Kräften vermeiden, und die Maschinen direkt neben dem betreffenden Wasserlauf aufstellen. Die Fortleitung des elektrischen Stromes nach einer auch weit gelegenen Verbrauchsstelle geht ja bekanntlich heute ohne übermäßigen Verlust vor sich, nachdem man gelernt hat, die Energie unter hoher Spannung und bei geringer Menge zu verschicken. Die Entwicklung der Jouleschen Wärme, die ja Energieverlust bedeutet, tritt mit Verminderung der Stromstärke schnell zurück, da sie ja deren Quadrat proportional ist.

Dennoch werden sich oft größere Anlagen nicht umgehen lassen, selbst wenn man für die Fabrikanlage die günstigste Stelle wählt. Unter Umständen, wird es nötig, ein künstliches Gefälle für den Wasserlauf herzustellen, wo das natürliche zu gering erscheint. Man wird dann vielleicht recht kostspielige Bauten ausführen müssen: ein Kanal muß das Wasser zu einem Stauwehr führen hinter welchem es mit genügendem Gefälle in einen Unterwasserkanal gelangt, der dasselbe dann an einer tieferen Stelle wieder dem Wasserlaufe zuführt. Immer wird es daher nötig sein, durch eine ausführliche Rentabilitätsberechnung festzustellen, ob eine Wasserkraftanlage wirtschaftlich zu empfehlen ist. Daß die Betriebskraft kostenlos geliefert wird, entscheidet ja allein noch nicht: es kommt auch auf die Anlagekosten an!

Selbst da, wo geringe Wasserkräfte zur Verfügung stehen lassen sich dieselben doch nutzbar machen, wenn es sich beispielsweise darum handelt, ein in der Nähe gelegenes Haus mit Licht zu versorgen. Zum Betriebe größerer Fabrikanlagen werden natürlich bedeutende Energiemengen gebraucht.

Die Wasserkräfte werden am besten durch Turbinen ausgenutzt. Die zur Stromerzeugung nötigen Dynamos werden bei größeren Anlagen direkt damit verkuppelt, was allerdings ein Horizontallegen der Turbinenwellen notwendig macht, wenn man nicht den Dynamos die ungewöhnliche Einrichtung stehender Wellen geben will. Bei kleineren Anlagen ist eine Riementransmission anwendbar. Unter Umständen wird es sich empfehlen, die herabfallende Wassermenge mehreren Turbinen zuzuführen, die wiederum ihre Bewegung auf einen Satz von Dynamomaschinen übertragen.

Neuerdings ist man in der Ausnutzung der Wasserkräfte weit fortgeschritten. Als typisches Land in diesem Sinne muß die Schweiz genannt werden, wo man alsbald alle wesentlichen Wasserläufe ausgekauft haben wird. Nach und nach kommen die österreichischen, italienischen und französischen Alpenländer nach. Auch Norwegen und Schweden denken an die Ausnutzung der ungeheuren Energiemengen, die sich aus den zahlreichen Wasserfällen gewinnen lassen. So besteht der Plan, das ganze Eisenbahnsystem des südlichen Schwedens mit elektrischem Betriebe auszurüsten. Nordamerika hat am Niagara seine Riesenanlagen zur Gewinnung großer Mengen elektrischer Energie, die in der umfassendsten Weise zum Betriebe elektrischer Straßenbahnen und industrieller Werke (Papier-, Aluminium-, Calciumcarbidfabriken usw.) ausgenutzt wird.

Die deutschen Flüsse haben — wenn wir vom Lauf durch das Bergland absehen — bei geringem Gefälle eine verhältnismäßig langsame Bewegung. Die kinetische Energie der Wassermassen ist daher zu gering, um sie zweckmäßig direkt auszunutzen zu können. Es werden daher mehr oder weniger kostspielige Anlagen von Kanälen, Röhren und Schleusen erforderlich, um ein künstliches Gefälle herbeizuführen, d. h. das Wasser zu veranlassen, auf einer bestimmten Strecke möglichst fentrecht und frei herabzufallen.

Die einer unten befindlichen Turbine zugeführte Energie berechnet sich dann theoretisch nach Pferdekraften, indem man die Höhe dieses Nutzgefälles (in Metern) mit der pro Sekunde unten ankommende Wassermenge (in Litern) multipliziert und das Produkt durch 75 teilt. Von dem so ermittelten Betrage wird natürlich nur ein Teil von der Turbine wirklich aufgenommen, und auch dann treten Verluste ein, wenn die an den Anker gelieferte mechanische Energie in elektrische umgewandelt wird. Wenigstens bei kleineren Anlagen wird die schließlich zur Verfügung stehende Energie nur einige 60 Prozent der theoretisch ermittelten betragen.

Die Felten und Guillaume-Bahmeyerwerke, Frankfurt a. M., haben einige interessante Mitteilungen über einige der von ihr gebauten Wasserkraftanlagen veröffentlicht. Ich stelle nach den Angaben der Firma einige Beispiele zusammen, denen ich zur bequemen Uebersicht die Form einer Tabelle gebe. Die Zahlen illustrieren Verhältnisse für eine kleine und zwei größere Anlagen. Das erste Beispiel betrifft die Anlage im Kloster der Franziskaner-Brüder zu Waldbreitbach. Es ist dort eine Francis-Turbine mit stehender Welle aufgestellt, die bei 3,5 cbm Wasser und einer mittleren Druckhöhe von 1,1 m 39 PS bei 40 Umdrehungen in der Minute leistet. Die Kraft der Turbine wird durch ein konisches Vorgelege und mittelst Riemen auf ein Gleichstromdynamo übertragen, die bei 800 Umdrehungen in der Minute 30 KW bei 225—240 Volt leistet.

Anlage II gibt die Daten für ein Werk zur Ausnutzung der Wasserkräfte des Lech bei Augsburg und zur Erzeugung von elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke. Hier ist

Anlage	Turbinen	Gesamte Wassermenge in cbm/sec	Gefälle in m	PS pro Turbine	Generatoren	Betriebsspannung in Volt	KW pro Dynamo
I Kloster der Franziskaner Brüder zu Waldbreitbach.	1 Francis-Turbine	3,5	1,1	39	1 Gleichstrom-Dynamo	225—240	30
II Lech = Elektrizitätswerke Gersthofen bei Augsburg.	5 Doppel-Francis-Turbinen	60	10—10,5	1500	3 Drehstrom-Generatoren 3 Gleichstrom-Dynamos	10 000 220	1250 1000
III Elektrizitätswerk Rubel bei Sankt-Gallen (Schweiz)	4 Francis-Turb. 2 " 1 " 1 "		91	1000 1000 1200 2000	4 Drehstrom-Generatoren 2 " 1 " 1 "	10 000 " " "	700 850 1000 1750
IV Zentrale Heimbach (Urftalsperre i. Eifel)	6 Francis-Doppel-Turbinen	10,0	110	2000	6 Drehstrom-Generatoren	5400	1600

das Gefälle ziemlich gering, und es bedarf daher recht umfangreicher Kanalanlagen, um ein Nutzgefälle von der nötigen Höhe herzustellen. Das Betriebswasser wird dem Fluß durch ein festes Stauwehr entnommen und der Kraftstation durch einen Kanal von 3 Km. Länge zugeführt. Der Unterwasserkanal hat eine Länge von 4,3 Km., sodaß die gesamte Kanallänge 7,3 Km. beträgt.

Eine speziell in ihrem wasserbaulichen Teil interessante Anlage ist das Elektrizitätswerk Rubel in der Schweiz, das zur Ausnutzung der Wasserkräfte der Urnäsch und Sitter errichtet ist, und die Kantone Appenzell und St. Gallen mit Strom versorgt. (Anlage III.) Zum Ausgleich der außerordentlich veränderlichen Wasserstände der Urnäsch ist oberhalb der Zentrale ein Sammelweiher von 1,5 Millionen Kbm. Wassereinhalt erstellt, dem das Wasser in einem 4,6 Km. langen Stollen durch das Gebirge zugeführt wird. Vom Sammelweiher führt eine Druckrohrleitung von 294 m Länge zu dem Turbinenhaus, das auf dem rechten Ufer der Sitter erbaut ist. Das Hochspannungsverteilungsnetz, in dem die entferntesten Punkte 42 Km. auseinanderliegen, hat eine gesamte Leitungslänge von über 80 Km. und versorgt gegenwärtig 22 Ortschaften in den Kantonen Appenzell und Sankt Gallen mit elektrischer Energie. Die Transformierung der primären Verteilungs-Spannung geschieht für die sekundären Kraftnetze auf 550, für die Lichtnetze auf 125 Volt in Stationen, die teilweise in Häusern teilweise auf Sittertürmen untergebracht sind.



Der Wasserabfluß

vom Gebiete der oberen Bode in den 18 Jahren von 1891—1908 incl. gemessen an der großen Brücke in Thale i. S.

Der Wasserabfluß schwankte in den 18 Jahren:

Im Monat

Januar	von 7,06 — 24,625 cbm p. sec.	Monatsmittel
Februar	" 8,861 — 20,442 "	" " "
März	" 6,765 — 22,707 "	" " "
April	" 7,31 — 22,0167 "	" " "
Mai	" 5,50 — 14,802 "	" " "
Juni	" 3,40 — 12,500 "	" " "
Juli	" 2,095 — 11,260 "	" " "
August	" 1,951 — 10,268 "	" " "
September	" 1,901 — 13,509 "	" " "
Oktober	" 2,553 — 21,059 "	" " "
November	" 2,144 — 15,223 "	" " "
Dezember	" 3,516 — 17,008 "	" " "

Der größte stündliche Abfluß in den 18 Jahren fand am 25. März 1895 statt und betrug 58,193 cbm.

Der geringste vom 14. September bis 5. Oktober fast gleichmäßig, 0,82 cbm p. Sek., für den Monat April in den 18 Jahren stellen sich die Abflüsse folgendermaßen: Durchschnitt: 39 061 440 od. p. Sec. 15,07, geringster 18 947 520 od. p. Sec. 7,31. Der größte Abfluß im April fand in diesem Jahre statt, und betrug 57 074 840 cbm od. p. Sec. 22,0167 cbm.

Hannover, den 6. Mai 1908.

J. Arnecke, Ingenieur.

Wasserstraßen, Kanäle.

1. Hauptversammlung des Vereins für Schiffbarmachung der Berra.

Am 23. Mai d. J., 10 Uhr morgens, hielt obiger Verein seine erste Hauptversammlung im Konzerthaus Schlesinger zu Meininingen ab.

Die Tagesordnung lautete: 1. Bericht über die bisherige Tätigkeit des Ausschusses. 2. Festsetzung der Satzung. 3. Wahl des Ausschusses. 4. Vortrag des Herrn Baurat Con-

tag über das Kanalisierungsprojekt an Hand der Pläne. 5. Vortrag des Geschäftsführers über die Talsperrenpläne des Vereins und die volkswirtschaftliche Bedeutung derselben.

Es waren etwa 150 Personen erschienen und durch diese fast alle irgendwie interessierten Plätze des Werragebietes vertreten, so: Sonneberg, Meiningen, Wasungen, Schwallungen, Wernshausen, Schmalkalden, Salzungen, Bacha, Dietlas, Dermbach, Mithla, Berka, Herbsthausen, Eisenach, Lambach, Arnstadt, Nischelsdorf, Wanfried, Treffurt, Eschwege, Albnngen, Allendorf, Wizenhausen, Hannov. Münden, ferner Sondershausen, Hameln, Minden, Bremen und Berlin. Bürgermeister und Stadtverordnete, Landräte, Vertreter der Handelskammern, Industrielle und Kleingewerbetreibende bildeten das Gros der Versammlung. Die Meininger Regierung vertrat S. Erzzenz Herr Wirtl. Geh. Rat Schaller.

Der Vorsitzende, Herr Senator Meyer-Hamelu eröffnete 10¹/₄ Uhr die Sitzung indem er die Erschienenen herzlich willkommen hieß und seiner Freude darüber Ausdruck gab, daß auch wieder so zahlreiche Vertreter staatlicher und städtischer Behörden anwesend seien. Es liefere den Beweis für das rege Interesse, das dem Projekt entgegengebracht werde. Man habe die Versammlungen nach Meiningen einberufen, um auch den Interessenten im Gebiet der oberen Werra Gelegenheit zu geben, sich mit dem Projekt bekannt zu machen. Redner würdigt sodann die volkswirtschaftliche Bedeutung der Werrakanalisation, deren Durchführung er als eine Kulturart ersten Ranges bezeichnete. Natürlich sei sie nur möglich mit der Unterstützung der Regierung und unter Beihilfe aller Interessenten. Er hoffe, daß die heutige Sitzung dazu beitragen werde, die gute Sache zu fördern.

Namens der Handelskammer Meiningen bewillkommnete Herr Regierungsrat Dr. Kircher, Direktor der Hypothekbank, die Versammlung. Die Handelskammer stehe dem Plan durchaus sympathisch gegenüber. Auch er hoffe, daß die Sache durch die heutige Tagung ein gutes Stück vorwärts kommen werde.

Herr Ingenieur Abshoff-Hannover, der Geschäftsführer des Vereins, erstattete Bericht über die seitherige Tätigkeit des Ausschusses. Er gab einen Ueberblick über die Vorgeschichte des Vereins, verwies auf die ausgeführte Vereisung des Werragebietes, die stattgehabten Versammlungen und die sonst getroffenen Maßnahmen, die ausgegebenen Berichte und Drucksachen, Zeitungsartikel u. a. Bezüglich der finanziellen Verhältnisse hob er hervor, daß die bewilligten 30 000 Mark durch die Projektvorarbeiten aufgebracht seien, daß aber ein gleicher Betrag für deren Beendigung, namentlich auch hinsichtlich der zu bearbeitenden Talsperren-Projekte noch erforderlich sei. Die für die Kanalisierung abgeschlossenen Vorarbeiten seien so genau gemacht, daß sie vom preussischen Ministerium als Unterlage für die eventuell einzubringende Gesetzesvorlage benutzt werden könnten. Redner bittet zum Schluß um rege Förderung des Unternehmens durch Erwerbung der Vereinsmitgliedschaft und durch Ziehung von Beiträgen.

Die vom Geschäftsführer entworfene und vom Ausschuss gutgeheißene Satzung wird verlesen und ohne Debatte durch Zuruf einstimmig angenommen wie folgt:

Satzung des Vereins für Schiffbarmachung der Werra.

§ 1.

Der „Verein für Schiffbarmachung der Werra“ bezweckt die Kanalisierung und den wirtschaftlichen Ausbau der Werra vorzubereiten und zu erstreben und läßt daher zuerst genaue Pläne nebst Anschlag und wirtschaftlicher Begründung ausarbeiten. Durch Versammlungen und Veröffentlichungen in der Presse, durch Eingaben an die maßgebenden Stellen und sonstige Maßnahmen sollen die Zwecke des Vereins gefördert werden.

§ 2.

Mitglieder können werden:

1. Körperschaften, (Behörden, Handelskammern, Kommunen, wirtschaftliche Vereine, Aktiengesellschaften und dergl.)
2. Einzelpersonen gegen Zahlung von Jahresbeiträgen nach Selbsteinschätzung oder durch Zahlung eines einmaligen Beitrages.

Jedes körperschaftliche Mitglied hat jedoch mindestens 20 Mk., jedes Einzelmitglied mindestens 3 Mk. Jahresbeitrag zu leisten. Der einmalige Beitrag muß mindestens 100 Mk. betragen.

Der Austritt aus dem Verein kann nur für den Schluß eines Geschäftsjahres und zwar spätestens bis zum 1. Oktober erklärt werden. Das Geschäftsjahr ist gleich dem Kalenderjahre.

§ 3.

Organe des Vereins sind:

1. Die Hauptversammlung; in dieser hat jedes Einzelmitglied eine, jedes korporative für je 10 Mk. Jahresbeitrag oder 100 Mk. einmaligen Beitrag je eine Stimme bis zur Höchstzahl von 10 Stimmen. Eine Person kann nicht mehr als ein Mitglied vertreten. Die Hauptversammlung soll außer in dringenden und wichtigen Angelegenheiten in der Regel jedes Jahr einmal und zwar möglichst im Frühjahr vom Vorstand (siehe Ziffer 2) einberufen werden; sie muß, und zwar so bald als möglich, einberufen werden, wenn 20 Prozent der Mitgliederstimmen oder die Hälfte der Mitglieder des Ausschusses darauf antragen. Zwischen der Absendung der Einladung und der Versammlung sollen 14 Tage liegen. Die Einladung ist durch die Post zu versenden.

2. Der Ausschuss; er besteht aus mindestens 15 Personen, die von der Hauptversammlung mit einfacher Stimmenmehrheit für die Dauer von 3 Jahren gewählt werden. Der Ausschuss hat das Recht der Zuwahl. Er wählt aus seiner Mitte einen geschäftsführenden Vorstand, bestehend aus einem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter und drei Beisitzern. Der Vorstand vertritt den Verein nach außen nach Maßgabe der vom Ausschuss zu erlassenden Geschäftsordnung. Eine Haftung der Mitglieder über ihre Beiträge hinaus kann durch die Handlungen des Vorstandes nicht begründet werden. Der Ausschuss tritt so oft zusammen, als die Geschäfte nach Ansicht des Vorstandes es erfordern oder ein Viertel der Mitglieder des Ausschusses darauf anträgt. Die Einladungen gehen vom Vorsitzenden aus, der auch den Ort bestimmt. Zwischen der Absendung der Einladung und der Sitzung soll ein Zeitraum von sieben Tagen liegen. Die Einladung ist durch die Post zu versenden. Beschlüsse werden mit einfacher Stimmenmehrheit gefaßt; bei Stimmengleichheit gibt der Vorsitzende den Ausschlag. Jedes eine Körperschaft vertretende Ausschussmitglied hat das Recht, im Behinderungsfall einen Stellvertreter aus seiner Körperschaft zu entsenden, muß jedoch dem Vorsitzenden hiervon Mitteilung machen. Der Ausschuss bezw. Vorstand hat der Hauptversammlung Bericht zu erstatten und Entlastung zu erbitten. Der Ausschuss bestellt einen Geschäftsführer.

§ 4.

Änderungen der Satzungen, sowie Auflösung des Vereins können nur in einer zu diesem Zweck einberufenen Hauptversammlung von $\frac{2}{3}$ der anwesenden Stimmen beschlossen werden.

Die seitherigen Mitglieder des Ausschusses wurden mit dem Recht der weiteren Zuwahl wiedergewählt und durch verschiedene Herren ergänzt. Der Ausschuss kostriert sich selbst in seiner nächsten Sitzung und wählt aus sich den geschäftsführenden Vorstand.

An Hand des ausgeführten Kartenmaterials hält dann Bauvat Contag von der Firma Havestadt u. Contag, Berlin-Wilmersdorf, seinen Vortrag über das Kanalisierungsprojekt. Letzteres ist in den vorliegenden Plänen vollständig dargestellt. Außer 25 Projektblättern sind ein Uebersichtsplan, ein Normalentwurf für eine Stauanlage, sowie einige Abbildungen von Walzenmehren, wie sie für die Staue vorgesehen sind,

ausgelegt. Herr Contag erwähnt zunächst, daß der eigentliche Kostenanschlag noch nicht ganz habe abgeschlossen werden können, daß aber die Endsummen, die sich auf Grund der vorläufigen Berechnungen ergeben, wohl im großen ganzen zutreffend sind.

Es wird kanalisiert die 197 km lange Flußstrecke zwischen Münden und Wernshausen für Fahrzeuge von 600 t Tragkraft auf 2 1/2 m Tiefe, 18 m Mindestsohlenbreite bei 250 m kleinstem Krümmungshalbmesser. Die Strecke wird durch Durchstiche auf etwa 180 km verkürzt. An Stelle der jetzt schon vorhandenen 23 Staue treten 46 Staufstufen zur Ueberwindung des Gefälles von 123,5 m. Jeder Stau hat eine Wehranlage, und zwar ein Walzenwehr, nebst Fischpaß, eine Schleufe von 10 m Breite und 67 resp. 77 m nutzbarer Länge mit Klapp- und Stemmtoren und eine Kraftanlage (Turbinen und elektr. Maschinen). Die Kosten einer vollständigen Normal-Stauanlage bei 3 m Gefälle betragen etwa 720 000 Mk.; die Leistungsfähigkeit der Schleusen beträgt 16 000 t im Tage bei 15stündigem Betrieb; der Wasserverbrauch beläuft sich auf höchstens 1 cbm sekundlich. An Wasserkraften sind an den neuen Stauen zu gewinnen rund 11 000 HP und zwar zu einem Preise von etwas über 600 Mk. Die Verteilung der Wasserkraften Staue pp. auf die drei Flußteile Wernshausen-Hörsel, Hörsel-Wanfried und Wanfried-Münden ist unsern Mitgliedern aus früheren Berichten bekannt.

Der Bau, der natürlich im Flußlaufe selber von unten auf vorzunehmen ist, während Landbauten Brücken etc. überall zu gleicher Zeit ausgeführt werden können, ist bei günstigen Verhältnissen vielleicht in 6 Jahren zu bewerkstelligen. Als Bauherr kommt nur Preußen in Betracht, dem 66 % der Ufer gehören, während auf Sachsen-Weimar 23 % S.-Meiningen 9 %, S.-Koburg-Gotha 2 % entfallen.

Die Kosten der Kanalisierung werden sich nach überschlüsslicher Berechnung — die Kostenanschläge sind in Bearbeitung und sollen mit Erläuterungsbericht und volkswirtschaftlicher Berechnung im Herbst fertig werden — auf rund 35 bis 40 Millionen Mark belaufen. Dazu tritt der Stichkanal Eisenach mit 3 Mill. Mk. und die Kraftwerkanlagen mit 7 Mill. Mk.

In der anschließenden Diskussion spricht sich zunächst der Vorsitzende für die Ausführung eines Großschiffahrtsweges von Münden bis Wernshausen, wie er von Herrn Contag erläutert sei, aus; eine Ausführung in kleineren Dimensionen als für 600 t-Schiffe sei nutzlos und bedeute weggeworfenes Geld.

Herr Oberbaurat Friße-Meiningen weist in der Besprechung des Vortrages auf die vielen gescheiterten Versuche in früherer Zeit hin, die Werra schiffbar zu machen, kein Wunder also, wenn man jetzt dem Projekt mit Argwohn und Ungläubigkeit entgegentrete, besonders im oberen Teile des Werratales. Sei es schon für den Fachmann schwer, durch die vielen genannten Zahlen sich hindurchzufinden, so noch schwerer für den Nichttechniker. Viele seien selbst ihm überraschend und er wolle sich erlauben, hier und da ein Fragezeichen zu setzen. Er wolle aber in eine Prüfung der Pläne gerne eintreten. Heute sei man ganz auf den Glauben an die Autorität des Herrn Baurat Contag angewiesen. Nach seinen Ausführungen sei der Plan nicht nur technisch ausführbar sondern erfülle auch die volkswirtschaftlichen Zwecke. Er gebe also seine Bedenken auf und füge sich dem höheren und besseren Einsehen des Vortragenden. In der Frage der Wassermenge, die die Werra ohne Anlegung von Talsperren in wasserarmer Zeit führen solle, könne er dem Referenten nicht beitreten. Nach seinen Erfahrungen seien 6 Kubikmeter pro Sekunde bei niedrigem Wasserstand in Wernshausen zu hoch angenommen. (Zuruf des Herrn Baurats Contag: 2,2 Kubikmeter sind berechnet!) Auch diese Menge halte er noch für zu hoch, da gerade in Zeiten ge-

ringen Wasserstandes die Landwirtschaft Wasser zum Bewässern der Wiesen benötigte. Auch die Mühlenbesitzer würden Klage erheben können. Er ist der Meinung, daß man von Anfang an die Anlegung von Talsperren ins Auge fassen müsse, und daß diese als Voraussetzung der Schiffbarmachung angesehen werden müßten. Nur wenn allen anderen Interessen genügend Rechnung getragen werde, könne man auf Allgemeininteresse rechnen. Es sei zu prüfen, ob das Oberland wirklich den angenommenen Nutzen haben werde. Oberbaurat Friße führte weiter aus, daß, so sehr er die Vorzüge des Contag'schen Kanalisationsprojektes würdige, doch zu befürchten sei, daß die Industriegebiete an der oberen Werra sogar dadurch geschädigt würden. Um hier einen gerechten Ausgleich zu schaffen, hätte man das Talsperrenprojekt in den Vordergrund rücken und auf seiner Grundlage dann das Schiffbarmachungsprojekt aufbauen sollen. Schiffbarmachung der Werra ohne Anlegung von Talsperren sei unratsam und vielleicht unmöglich.

Nach einer einstündigen Mittagspause folgte der Vortrag des Geschäftsführers über die Talsperrenpläne des Vereins.

Redner führt aus: Nach Ansicht der Techniker sei zwar die Kanalisierung der Werra ohne Anlage von Talsperren möglich, aber der Verein wolle aus volkswirtschaftlichen Gründen das Projekt durch Aufnahme von Talsperrenplänen zu einem großen wasserwirtschaftlichen Plane erweitern. Die Hauptaufgabe einer ordentlichen Wasserwirtschaft in einem großen Staate ist es, abgesehen von der Schiffahrt, die Niederschlagswasser zu einem geregelten, die Interessen des Landes und seiner Bewohner im Gebirge wie in der Niederung, am Oberlauf der Quellen und Bäche, wie am Unterlauf der Ströme möglichst gleichmäßig berücksichtigenden Ablauf zu bringen. Wenn die Wolken viel Wasser niedergießen, muß der Ablauf derselben so schnell wie möglich bei Vermeidung von zu großer Fluten sich vollziehen, in dünnen Zeiten, also bei Niedrigwasser, dagegen gehemmt werden, um der Ackertrume nicht die nötige Feuchtigkeit zu entziehen. Im großen Ganzen deckt sich hierbei das Interesse der Landbewohner mit dem der Schiffahrttreibenden, wenn auch dann und wann — streckenweise — die Vermittelung wiederstrebender Anforderungen nicht ganz leicht ist. Diese Aufgabe zu lösen, erfordert einen andauernden Kampf gegen die Natur selbst, die sich um die Anforderungen der Landwirte recht wenig kümmert. Im Spätsommer und Herbst Dürre, durch einzelne Wolkenbrüche unterbrochen, andererseits im Frühjahr, besonders wenn neuer Regen mit dem alten aufgespeicherten (Schnee und Eis) zusammenläuft, verheerende Hochfluten. Diese letzteren, statt sich ihren Weg selbst immer besser zu bahnen, verbauen sich denselben durch mitgeführte Geröllmassen, Sand- und Sinkstoffe und zwingen sich selbst dadurch zu höherem Aufstau, weiterer Ueberflutung und neuen Durchbrüchen.

Je schneller das umgebende Land entwässert wird, je besser die Vorflut in den oberen Bächen, desto größer die Anforderungen an das Flußbett, dessen Aufnahmefähigkeit bald überschritten ist, was im Oberlaufe reizend verheerende, in der Ebene meilenweit reichende Uberschwemmungen hervorruft. Schon viele Versuche sind gemacht, diesen Uebelständen entgegenzutreten, aber wenn auch viele Erfolge erreicht sind, weit mehr bleibt zu tun übrig.

Sind die Hochwässer endlich nach Hinterlassung großen Schadens verlaufen, so tritt der entgegengesetzte Zustand in den trockenen und heißen Sommermonaten ein. Es mangelt an Wasser; die Bäche und Flüsse leeren sich bis auf den sogenannten Niedrigwasserstand, der Grundwasserspiegel senkt sich, der Zulauf deckt nicht den Abfluß. Zuerst stockt die Schiffahrt, dann stehen die Wasserkraftwerke, Mühlen u. a. still, die Wasserleitungen der Städte finden ihre Quellen und Pumpbrunnen leer, die Brunnen der Einzelgehöfte versiegen, das Ackerland verdorrt, die Wiesen verschmachten. Alle werden gleichmäßig betroffen: Verkehr, Industrie, Ackerbau; Stadt

und Land. Hier liegt der gute Rat auf der Hand: „Spart Wasser auf in der Zeit des Ueberflusses“. Diesen Rat, den schon vor Jahrtausenden die Ägypter, die Mesopotamier, die Perser, die Chinesen, die Indier, im Mittelalter Spanier, Italiener, u. A. befolgten, hat die neueste Zeit wieder in Ehren aufgenommen: allüberall werden Sammelbecken und Stauweihre, Talsperren und Staudämme hergestellt zu dem Zwecke, dem Hochwasser entzogenes Schadenwasser — wodurch also die Folgen der Flut gemildert werden — aufzuspeichern für die Zeit der Dürre und dann Ersatz zu bieten den Kraftwerken, den Pumpbrunnen, den Flüssen zur Erhöhung des Wasserstandes — auch zu Gunsten der Schifffahrt, in erster Linie aber zu Gunsten der Landwirtschaft.

Weil aber der Nutzen der Talsperren allen zu Teil wird, müssen auch alle an der Aufbringung der Kosten sich beteiligen. Weder die Landwirtschaft, noch die Industrie oder die Schifffahrt können diese allein aufbringen. Ein Talsperre kann auch unter günstigen Umständen im allgemeinen nur etwa die Hälfte ihrer Bau- und sonstigen Anlagekosten durch direkt aus ihr gewonnene Wasserkräfte, Fischereierzeugung und Verieselungswasser verzinsen. Die andere Hälfte muß also auf anderem Wege aufgebracht werden und da kommen neben der Schifffahrt die sämtlichen, untenliegenden Erwerbwerke wie die landwirtschaftlichen Anlieger in Frage, die von der verbesserten Wasserführung Vorteil haben. Einen ganz bedeutenden Anteil aber muß der Staat, als Vertreter der Allgemeinheit für den landeskulturellen Nutzen, die Hebung der Steuerkraft usw. übernehmen.

Kedner greift zurück auf das in Eisenach über die mögliche Anlegung von Talsperren Gesagte und erwähnt, nach dem inzwischen erfolgten genaueren Studium habe sich gezeigt daß verschiedene Pläne sich zur Ausführung nicht eignen, dagegen sei eine ganze Reihe von Vertlichkeiten vorhanden, die alle Vorbedingungen zur günstigen Anlage erfüllen. Zum Zwecke einer geologischen Untersuchung der Täler habe in diesem Frühjahr eine Vereifung (im Automobil) stattgefunden. Außer Herrn Geheimrat Professor Beyhlag-Berlin, wohl der ersten Kapazität auf diesem Gebiet, haben teilgenommen die Herren Baurat Contag, Ingenieur Dr. Meißner, Senator Meyer und Ingenieur Abschoff. Nach dem Ergebnis der dabei angestellten Untersuchungen haben sich folgende Möglichkeiten für die Anlage von Talsperren ergeben:

1. In der Leina bei Engelsbach, oberhalb Schönau vor dem Walb, Fassungsvermögen etwa 5 Mill. cbm, geologische Verhältnisse gut. Die Sperre, ebenso wie die drei folgenden, kommt in Betracht für den Stichkanal Hörjel-Eisenach, da die Hörjel immer an Wassermangel leidet.
2. in der Laucha, oberhalb Großtabarz, 4 Mill. cbm.
3. in der Emse, zwei Möglichkeiten: eine oberhalb Winterstein, 3 Mill. cbm, die zweite unterhalb Schwarzhausen, 7 1/2 Mill. cbm.
4. im Silbergrund und Schweinagrund, oberhalb Schweina, entweder durch eine Mauer, die allerdings sehr lang werden würde, oder durch 2 Mauern; zusammen 2 Millionen cbm Inhalt. Wie die vorigen geologisch günstig.
5. im Kaltenbach und Thüringer Tal, als technisch ungünstig zurückgestellt.
6. im Inselwasser bei Brotterode, event. unter Hinzunahme des Mittals. Die Erbauungskosten stellen sich aber jedenfalls zu hoch.
7. im Trusental, bei Herges-Bogtei, oberhalb des Trusentaler Wasserfalls. Die technische Möglichkeit ist sehr günstig, da sich das Tal leicht absperren läßt; Niederschlagsgebiet 30 qkm, Abflussmenge 18 Mill. cbm, 10 Mill. Fassungsvermögen. Aber die geologische Untersuchung hat gezeigt, daß von diesem so günstigem Pro-

jekt Abstand genommen werden muß, da die Talwände eine sehr bedenkliche, zerklüftete Beschaffenheit des Felsgesteins zeigen.

8. im Kalten Wasser, oberhalb Kleinschmalkalden, 3 Mill. cbm Fassungsvermögen.
 9. im Nsbachtale, geologisch sehr günstig aber wegen der sonstigen großen Schwierigkeiten (Verlegung der Straße, Ankauf der unterhalb liegenden Gewerke usw.) genauer zu prüfen.
 10. in der Schwarzza bzw. Hafel.
 - a) im Kanzlergrund bei Finkenstein, 2 Mill. cbm Fassungsvermögen, allerdings sehr hohe Kosten (etwa 1 Million).
 - b) oberhalb des Ortes Schwarzza. Durch Anlage eines 15 m hohen Staudamms, würden hier 6 Mill. cbm Niederschläge aufzuspeichern sein. Die geologischen Resultate sind allerdings nicht so günstig, weil hier der mittlere Buntsandstein zu Tage tritt, dessen Durchlässigkeit sehr bedeutend ist.
 - c) zwischen Rohr und Ellingshausen. Dort ist mit einem niedrigen Damme von 10 m Höhe ein riesiger See abzusperren. Allerdings würde der Bahndamm verlegt werden müssen. Dem steht aber die Billigkeit des Staudamms gegenüber. 10 Mill. cbm Wasser könnten aufgespeichert werden, Durchlässigkeit ist nicht zu befürchten. Das Wasser würde durch ein Rohrsystem tiefer nach unten zu leiten und dort nutzbar zu machen sein.
 - d) im Christeser Grund, einem Seitental der Schwarzza, Dammstau; wegen der zerklüfteten Beschaffenheit des Buntsandsteins erst größere Versuche nötig.
 - e) in der Nichtenau oberhalb Benzhausen, wo die Schmalkalder Bahn in den Tunnel eintritt. Von einer Anlage hier muß aber wegen der zu befürchtenden Rutschungen ganz abgesehen werden.
 11. Abgesehen vom Goldlautertal, sind die Wasserläufe der Suhler Gegend wenig geeignet. Teilweise zu flache Talwände, teilweise zu dicht besiedeltes Gelände. Mehrere kleine Talsperren bis zu 1 Mill. cbm Inhalt sind möglich, Ausführung aber nur dann praktisch, wenn die Industrie sich dafür interessiert.
 12. in der finsternen Erle, 1 Mill. cbm, dann im Unterlauf Nutzbarmachung eines 60 m hohen Gefälles; hier sind ganz bedeutende und sehr billige Wasserkräfte zu gewinnen.
 13. in der Besser, 5 Mill. cbm, technisch und geologisch günstig, verhältnismäßig billig ausführbar.
 14. in der Schleuse, Lannengrund, 10 Mill. cbm; die geologische Bildung gehört zu den günstigsten, die überhaupt vorkommen.
 15. in der Biber — Dichtungen sind nötig und Aufkäufe. Die Sperre, die erbaut werden kann, ist noch größer als bei der Schleuse. Die Rentabilität würde untersucht werden müssen.
- Auf linker Seite kommen in Frage die Täler der Raabach, Schwarzbach, Rosa.
16. Von diesen ist die Rosa, 2 Mill. cbm Fassungsvermögen, nicht ausführbar, weil die geologischen Verhältnisse die denkbar ungünstigsten sind.
 17. Im Schwarzbach-Tal ist es etwas besser, aber ohne Vornahme von Dichtungen ist die Erbauung auch dort nicht möglich. Lehm ist hier nahe zu haben. Wegen der Nähe von Schwallungen und Wasungen (Abgabe von elektrischer Kraft) würde sich die Anlage vielleicht als nicht unrentabel erweisen.
 18. Das Raabach-Tal ist weniger geeignet. Doch empfiehlt es sich auch hier, event. ein Nebental abzuweichen und Versuche der Durchlässigkeit zu machen.
- Weiter sind noch zu erwähnen: die Dechse in der Rhön

und (im Meißner-Gebiet) die Berka, 6 Mill. cbm, der Oberriedenbach und die Gelfter, je 3—4 Mill. cbm. Auch in der Werra selber sind oberhalb Meiningen Stauemöglichkeiten.

Zieht man das Schlüßergebnis der vorläufigen Prüfung, so bleiben etwa 10 Möglichkeiten, die eine Anlage als praktisch ausführbar erscheinen lassen. Diese sollen näher geprüft werden und zwar in geologischer, technischer und volkswirtschaftlicher Beziehung. Wenn das Resultat auf Grund fachmännischer Untersuchungen feststeht, wird das weitere zu beschließen sein. Herr Abshoff schließt mit einem Appell an die Interessenten im Meiningener Land, dem Verein beizutreten und seine Arbeiten durch Beiträge, Gründung von Lokalorganisationen und eifrige Propaganda zu unterstützen.

Herr Senator Meyer führt aus: Wir stehen jetzt vor der Frage, sollen wir die Vorarbeiten für die Talsperrenprojekte machen oder nicht? Ist es der Mühe wert, dafür weitere 10—15000 Mk. aufzuwenden? Es wird wohl keiner im Saale sein, so fährt er fort, der die Frage verneint. Deshalb mit frischen Kräften ans Werk! Alle Volkskreise, die beteiligten Regierungen und Behörden müssen für den Plan gewonnen werden. Das Projekt muß getragen sein von ganz Mitteldeutschland.

In der Besprechung wünscht Kaufmann Waldeck-Meiningen die beiden Referate gedruckt und verteilt zu sehen. In die Presse müßten mehr informierende Artikel gesandt werden. Eine Weiterführung des Projektes Werra aufwärts sei wünschenswert.

Der Vorsitzende ist der Meinung, daß man in der Presse vieles nicht eingehend erörtern könne. Wenn die Mittel zur Drucklegung der Broschüren da seien, solle dieselbe erfolgen.

Baurat Contag ist der Meinung, daß ohne die Tafeln der Vortrag nicht ganz verständlich sei. Es wird deshalb der Vortrag nur auszugsweise im Druck erscheinen.

Professor Dr. Storch-Meiningen wünscht, daß zur Orientierung der Allgemeinheit häufiger kleine Artikel aufklärenden Inhalts, in die Zeitungen gebracht werden möchten. Es müßte an der Hand unanfechtbarer Zahlen der Nutzen für den Landwirt, den Mühlenbesitzer, den Papierfabrikanten, auseinandergesetzt, Berechnungen über Krasterparnisse etc. gebracht werden. Besonders sei der Nutzen für die Landwirtschaft eingehend nachzuweisen, die Verminderung der Ueberschwemmungsgefahr, Regelung der Grundwasserhältnisse usw. Bei eintretendem Nachteile sei Selbentschädigung zu leisten, z. B. wegen wegfallender Frühjahrüberschwemmungen.

Ingenieur Abshoff geht auf die aufgerollten Fragen ein, indem er als Beispiel das Unterwesergebiet heranzieht, wo durch das Wegfallen der durch Ueberschwemmung herbeigeführten fruchtbaren Sinkstoffe die Landwirtschaft zwar geschädigt, daß aber auf der anderen Seite durch Hebung des Grundwasserstandes, durch die Verinselungsmöglichkeit etc. ein Ausgleich geschaffen werde. Er ist der Meinung, daß man nicht genötigt sei, größere Rücksicht auf die Wiesenbesitzer zu nehmen, als sie selbst beanspruchen.

Vorsitzender Senator Meyer führt aus, ein rechtlicher Anspruch auf angeschwemmte Düngerbestandteile dürfe wohl nicht bestehen.

Abshoff spricht nochmals für Bildung von Lokalaussschüssen möglichst in jeder Stadt und skizziert die Aufgaben derselben.

Kaufmann Waldeck bemerkt, daß vor allen Dingen der Kaufmann in den Lokalaussschüssen in den Vordergrund treten müsse. Kaufmann Weinstein-Eisenach wünscht Anwesenheit der Landräte, Bürgermeister etc. in den Lokalaussschüssen, wegen ihres Einflusses.

Gegen 3 Uhr wird die Versammlung durch den Vorsitzenden geschlossen.

Wasserrecht.

Vom Lippstädter Wasserrechtsstreit. In Nr. 9 unserer Zeitschrift vom 21. Dezember 1907 befindet sich ein Artikel „Vom Lippstädter Wasserrechtsstreit“, worin an die Mitteilung des die Müller abweisenden Urteils des Oberlandeskulturgerichts eine „Der Mühle“ entnommene Bemerkung des Inhalts geknüpft wird, daß in Vergleichsverhandlungen zwischen den Müllern einerseits und der Staatsregierung nebst Beteiligten andererseits die Staatsregierung sich erboten habe, gegen Ueberlassung der Wasserkräfte der vier Mühlen die Müller für jeitherigen und zukünftigen Schaden mit 615 000 M. abzufinden.

Hierzu geht uns von dem Herrn Oberpräsidenten der Provinz Westfalen folgende Berichtigung zu:

„Der Staat ist in der Streitsache weder Partei gewesen, noch hat er mit Schadenersatzleistungen etwas zu tun.“ Der zwischen den Müllern und der Hörster-Genossenschaft schwebende Rechtsstreit ist vielmehr durch Vermittelung des Staates durch einen Vergleich beigelegt, wonach die beklagte Genossenschaft den Müllern 165 000 Mk. zahlt. Der Vergleich ist allerdings nur dadurch zustande gekommen, daß der Staat den Müllern durch einen besonderen Vertrag die Wasserkräfte für 615 000 Mk. abgekauft hat. Diese Summe stellt aber nur den Kaufpreis der Wasserkräfte, keine Ersatzleistung für den von Müllern behaupteten Schaden dar.

Kleinere Mitteilungen.

Projekt. Talsperre b. Aue i. S. In der Finanzdeputation A der Zweiten Kammer gab die Regierung die Erklärung ab, daß der Bau der Talsperre von Aue in Sachsen nach Vockau eine der ersten Arbeiten sei, welche zur Ausführung gelangen würde. Somit steht zu hoffen, daß die eingegangene Petition von bestem Erfolge begleitet sein wird.

Die Saaltalsperre. Die jüngste Sitzung des Saaltalsperren-Komitees nahm eine Resolution an, die die Erwartung ausspricht, daß Magistrat und Gemeinderat angesichts der bei der Verwirklichung des Projektes für Stadt, Industrie und Kleingewerbe zu erwartenden gewaltigen Vorteile alles tun möchten, um eine Verständigung mit Dr. Lurenberg herbeizuführen.

Gesellsch. zur Förder. d. Wasserwirtsch. i. Harze. Unter Führung von Herrn Regierungsbaumeister Fricke Blankenburg fand kürzlich durch den geschäftsführenden Vorstand der Bodeabteilung der Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft im Harze, Herrn Bürgermeister Ehrlicher-Halberstadt, Herrn Landrat von Jacobi-Duedlinburg, Herrn Kreisdirektor Boden und Herrn Bürgermeister Zerbst-Blankenburg, eine Besichtigung des Bodetales statt. Es wurden insbesondere die von der Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft im Harze bei Treseburg in der großen Luppode, an der Christinenthalpe bei Rübeland und an der Mottensteinsbrücke bei Hasselsfelde errichteten Pegelstationen und die in Aussicht genommenen Spererstellen in Augenechein genommen. In einer im Anschluß an die Besichtigung stattgehabten Besprechung wurde, mit Rücksicht auf den bereits früher gefaßten Beschluß, von der Errichtung einer Talsperre bei der Prinzenficht bei Thale Abstand zu nehmen, auf Grund eines von Herrn Regierungsbaumeister Fricke vorgetragenen Arbeitsprogramms beschlossen, zunächst die Projektierung der beiden oberen Sperren, bei der Präzeptorklippe und bei Rübeland, energisch zu betreiben.

Ein badischer Wasserwirtschaftsrat. Als Beirat des Ministeriums des Innern in Angelegenheiten, die den Ausbau der bestehenden und die Anlage neuer Wasserstraßen sowie die wirtschaftliche Ausnutzung der öffentlichen und nicht-öffentlichen Gewässer betreffen, wurde durch landesherrliche

Verordnung ein Wasserrwirtschaftsrat errichtet. Dieser ist zusammengesetzt aus Vertretern der interessierten Behörden, Lehrern der Volkswirtschaft an den drei Hochschulen, Vertretern von öffentlichen Korporationen, wie Landwirtschafts- und Handwerkskammern, städtischen und Kreisausschüssen usw.

Die Kraftübertragungsanlage der Sociedad Hidroelectrica Iberica in Bilbao (Spanien) in der ist Beilage unserer heutigen Nummer eingehend beschrieben. Diese von den Siemens-Schuckert Werken G. m. b. H., Berlin, gebaute elektrische Anlage bietet nicht sowohl wegen mehrerer wasserbautechnischer Einzelheiten, als auch wegen der Höhe der Uebertragungs-Spannung und der Art der Sekundär-Verteilung besonderes Interesse. Zum ersten Mal in Europa gelangte in dieser vor 4 Jahren erbauten Anlage eine Uebertragung elektrischer Energie von 33000 Volt Spannung auf eine Entfernung von etwa 70 km zur praktischen Durchführung. Wir versehen nicht, unsere Leser auf die interessante Veröffentlichung besonders aufmerksam zu machen.

Neues badisches Wassergesetz und Wasserbenutzungsrecht. Der Gesetzentwurf betr. die Aenderung des Wassergesetzes stellt für die Verleihung eines Wasserbenutzungsrechts folgende Grundsätze auf

1. Das Recht zur Wasserbenutzung darf nur für solche Unternehmungen verliehen werden, welche berechtigten Interessen dienen und denen ein bestimmter Plan zu Grunde liegt; die Verleihung ist auf das zu ihrem Zweck bei sachgemäßer und wirtschaftlicher Einrichtung wirklich erforderliche zu beschränken.

2. Die Verleihung ist jedenfalls dann zu versagen oder an beschränkende Bedingungen zu knüpfen, wenn und soweit durch das Unternehmen für das Gemeinwohl überwiegende Nachteile oder Gefahren entstehen würden.

3. Die Verleihung kann ferner insbesondere dann ganz oder teilweise ver sagt werden:

a. wenn die Ausführung des Unternehmens nicht hinreichend gesichert ist,

b. wenn zu besorgen ist, daß durch die Ausführung des beabsichtigten Unternehmens der Benutzung des Wassers des in Frage stehenden Wasserlaufs für ein anderes zweckmäßig auszuführendes Unternehmen, welches in erheblich höherem Maße den öffentlichen und gemeinwirtschaftlichen Interessen dienen werden,

c. wenn Grund zur Annahme besteht, daß im Laufe der nächsten fünf Jahre der Staat oder Bezirks- und Kreisverbände oder Gemeinden die Wasserbenutzung an den von dem Verleihungsantrag berührten Gewässerstrecken für ein Unternehmen in Anspruch nehmen werden, das die Verleihung des Benutzungsrechts an den Antragsteller ausschließt,

d. wenn und soweit das beabsichtigte Unternehmen bezweckt, durch besondere Veranstaltungen zu bewirken, daß die Wasserbenutzung ausschließlich oder überwiegend anderen als den im Bereich des Wasserlaufs befindlichen Gemeinden, Grundstücken oder Personenkreisen, insbesondere außerbadischen Beteiligten zu Gute kommt.



Die Talsperre erscheint monatlich dreimal am 1., 11. und 21. jeden Monats. Bezugspreis: Bei Zusendung unter Kreuzband im Inland 4,— Mk., für's Ausland 4.50 Mk. vierteljährlich, durch die Post bezogen 3.50 Mk. Einzelnummer 50 Pfg. excl. Porto. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen. (Kommissionär: Robert Koffmann, Leipzig) die Post und der Verlag entgegen. Der Anzeigenpreis beträgt bei einer Spaltenbreite von 45 mm 15 Pfg. für 1 mm Höhe. Bei Wiederholungen tritt Ermäßigung ein. Alle Anfragen sind an die Geschäftsstelle in Südeswegen (Abld.) zu richten. — Korrespondenzen, Sachres- und Versammlungsberichte von Verbänden, Gemeinden, Talsperren- und Wassergenossenschaften und Mitteilungen über Ereignisse auf dem gesamten Gebiete der Wasserwirtschaft werden an die Geschäftsstelle erbeten. Sonderabdrücke von Originalarbeiten werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt. Der Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Wasserabfluß der Bever- und Ringesetalsperre, sowie des Ausgleichweihers Dahlhausen für die Zeit vom 3. Mai bis 16. Mai 1908.

Mai	Bevertalsperre.					Ringesetalsperre.					Ausgleichw. Dahlhausen.		Bemerkungen.
	Sperren-Inhalt in Tausend. cbm	Auflaß abgabe u. verbunnet in Tausend. cbm	Sperren-Ablauf täglich cbm	Sperren-Zufluß täglich cbm	Nieder-schläge mm	Sperren-Inhalt rund in Tausend. cbm	Auflaß abgabe u. verbunnet in Tausend. cbm	Sperren-Ablauf täglich cbm	Sperren-Zufluß täglich cbm	Nieder-schläge mm	Wasserabfluß während 11 Arbeitstagen am Tage Sektit.	Ausgleich des Beckens in Sektit.	
3.	3300	—	48900	48900	—	2600	—	23100	23100	—	5500	—	
4.	3300	—	45800	45800	—	2600	—	20400	20400	—	9000	1500	
5.	3300	—	45800	45800	—	2600	—	17900	17900	0,7	9000	1750	
6.	3300	—	42800	42800	3,5	2600	—	16700	16700	4,2	8500	1800	
7.	3300	—	42800	42800	—	2600	—	15500	15500	1,1	8200	1800	
8.	3300	—	42800	42800	10,0	2600	—	14400	14400	8,8	6800	1700	
9.	3300	—	42800	42800	—	2600	—	16700	16700	—	8000	1800	
10.	3300	—	31800	31800	0,5	2600	—	11100	11100	—	3700	—	
11.	3300	—	29200	29200	—	2600	—	10000	10000	—	6000	1650	
12.	3300	—	40000	40000	12,0	2600	—	13300	13300	13,1	6800	1650	
13.	3300	—	58100	58100	11,8	2600	—	25800	25800	13,2	8700	1250	
14.	3300	—	55100	55100	—	2600	—	28600	28600	0,3	9000	—	
15.	3300	—	71900	71900	4,5	2600	—	33000	33000	5,0	9000	—	
16.	3300	—	71900	71900	3,7	2600	—	33000	33000	3,9	9000	—	
			669700	669700	46,0			279500	279500	50,3			14900 = 596000 cbm.

Die Niederschlagswassermenge betrug:

a. Bevertalsperre 46,0 mm = 1030400 cbm.

b. Ringesetalsperre 50,3 mm = 462760 cbm.

Empfehlenswerte Bezugsquellen.

Preis pro Nennung und Nummer 0,50 Mk. Die Aufnahme kann nur für die Dauer von mindestens 1 Jahre erfolgen.

Anstreichmaschinen.

Techn. Verk.-Genoss. „T. V. G.“ Duisburg.

Anhänge-Etikettes.

Förster & Welke, Hückeswagen.

Armaturen.

Keller & Co., Chemnitz.

Armaturen für Wasserwerksanlagen.

Armat. u. Maschinenfabrik A.-G. vorm. J. A. Hilpert-Nürnberg. Abt. Pegnitz Hütte, Pegnitz-Oberfranken.

Baggermaschinen.

Gebr. Sachsenberg, G. m. b. H. Ross-lau (Anh.)

Baupumpen.

Carl Noll, Cassel, Leipzigerstr.

Bergwerkspumpen.

Boote (Ruder-Segel.)

Fr. Lürssen, Bootswerft, Aumund-Vegesack b. Bremen.

Bogenlampen.

Regina Bogenlampenfabrik Cöln-Stülz.

Centrifugalpumpen.

Zschocke's Maschinenfabr. Kaisers-lautern.

Clichés.

J. G. Schelter & Giesecke-Leipzig.
Fr. Hausmann, Siegen i. Westf.

Couverts.

Förster & Welke, Hückeswagen.

Dampfkessel.

E. Leinhaas A.-G. Freiberg-Sachsen.
Maas & Hardt, Lüttringhausen (Rheinl.)

Drahtbürsten.

Gustav Pickardt, Bonn a. Rh.

Drucksachen aller Art.

Förster & Welke, Hückeswagen.

Eisenrostschutzfarben.

Dr. Graf & Co., Schöneberg b. Berlin.

Elektromotore und Dynamos.

Heidt & Co., Neustadt a. Haardt.
Rhein. Elektromaschinenfabrik, G. m. b. H., Crefeld.
Elektromotoren- u. Dynamowerke Gebr. Goller, Nürnberg.

Elektrische Licht- und Kraftanlagen.

Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff, Berlin N.

Enteisungsanlagen.

A.G. für Grossfiltration, Worms.

Farben gegen Anrostungen u. chemische Einwirkungen.

Dr. Graf & Co., Schöneberg b. Berlin.

Aktien-Ges. Jeserich, Chemische Fabrik Hamburg. (s. Inserat.)

Feldbahnen pp.

A. Renner, Berlin NW. 7.
Comr. Rein Söhne, Michelstadt.

Filteranlagen.

A.G. für Grossfiltration Worms. (s. In-serat.)

Buchheim & Heister, Frankfurt a. Main,
Darmstadt u. Ulm a. Donau.
(s. Inserat.)

Fischereigeräte.

Draeger & Mantey, Mechanische Netz-fabrik, Landsberg a. W. 12.

Gasmotoren.

Dresdner Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille, Dresden.

Haacke & Co., G. m. b. H., Magdeburg.

Hydranten.

Aug. Hönig, G. m. b. H., Köln a. Rh.

Hydraulische Pumpwerke.

Maschinenfabr. M. Ehrhardt A.-G., Wol-fenbüttel.

Hydrometrische Flügel.

A. Ott, Kempten im Allgäu.

Kastenkarren.

Römer & Co., Siegen in Westf.

Kolbenpumpen.

A. Borsig, Berlin-Tegel.

Lichtpausapparate für elektr. Belichtung.

R. Reiss, Königl. Hofl. Liebenwerda.

Lichtpauspapier pp.

J. Zoebisch, Halle a. Saale.

Lokomobilen.

Paul Sander & Co., Berlin, Tempelhof u. Hannover.

R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Lokomotiven.

A. Renner, Berlin NW. 7.

Manometer.

J. C. Eckardt, Cannstatt-Stuttgart.

Membranpumpen.

Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen.

C. W. Julius Blanck & Co. G. m. b. H. Merseburg.

Mörtelmaschinen.

Friedr. Krupp A.-G. Grusonw. Magde-burg B.
Bünger & Leyrer Düsseldorf-Derendorf.

Motorboote.

Fr. Lürssen, Bootswerft, Aumund-Vegesack b. Bremen.

Nivellierinstrumente.

Otto Dämmig, Bielefeld.

Pumpen aller Art.

Louis Schwarz & Cie., Dortmund.

Pumpmaschinen und Pumpen aller Art.

Müller & Herod, Halle a. Saale.

Reservoirs.

Schütz & Co., Weidenau a. Sieg.

Registrierende Pegel.

A. Ott, Kempten-Allgäu.

Rohrleitungen.

W. Fitzner, Laurahütte O. Schl.
Deutsch-Oesterreichische Mannesmanns-röhrenwerke Düsseldorf.

Schiebkarren und Fahrgeräte aller Art.

F. H. Bonn, Troisdorf (Rheinl.)

Schlammumpen.

Carl Noll, Cassel, Leipzigerstr.

Steinzeugröhren.

Bärensprung & Starke, G. m. b. H.,
Frankenau i. Sa.

Tiefbohrungen.

Heinrich Lapp, A.-G., Aschersleben.

Trass.

S. Herter, Brohl a. Rh.

Turbinen.

Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen
in Württemberg.

Schneider, Jaquet & Co., Strassburg
Königshofen (s. Inserat.)

Jakob Rilling Söhne, Dusslingen (Württ.)

Turbinenpumpen.

Worthington-Blake-Pumpen Co. m. b. H.,
Hamburg.

Turbinenregulatoren.

Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen
i. Württ.

Vakuumpumpen und Kompressoren.

Theodor Hölscher, Berlin N.-W.

A. Borsig, Berlin-Tegel.

Ventilatoren für alle Zwecke und Zweige der Industrie.

Sturtevant-Ventilatoren-Fabrik Berlin
N.W. 7.

Wasserreinigungs- und Filter-apparate.

Maschinen-Fabrik Grevenbroich vorm.
Langen & Hundhausen, Grevenbroich.
Carl Schmidt, München, Sendlingertor-platz.

F. Carnarius, Friedenau b. Berlin.

Wasserstandsanzeiger.

Schumann & Co., Leipzig-Plagwitz.

Wassermesser und Elektrizitätszähler.

Danubia A.-G. für Gaswerks-, Beleuch-tungs- und Messapparate, Strass-burg-Neudorf.

Wasserturbinen.

Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen
i. Württ.

Wasserversorgungsanlagen.

Zeichenapparate.

A. Patschke & Co., Wurzen Sa.