

Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

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

9. Jahrgang.

11. Juni 1911.

Nummer 26.

Vergleichende Darstellung von Wasserkraftanlagen

von A. SCHMIDT, Lennep.

(Fortsetzung.)

7. Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk „Brusio“ zu Campocologno in Graubünden.

Wenn man von Tirano im Addatale in die Berninastraße einbiegt, die durch das Poschiavinotal über den Berninapass geht, sieht man schon an dem rechtsseitigen Bergabhang das Wasserschloß und die Druckrohre des etwa 3 km entfernten Elektrizitätswerk Brusio, welches unterhalb der Rohrleitung inmitten des kleinen Ortes Campocologno liegt.

Das dem Elektrizitätswerk zufließende Wasser wird dem in der Luftlinie 7 km oberhalb liegenden Poschiavosee durch ein 6 m tief eintauchendes Heberrohr, Syphon, entnommen, und fließt durch einen 7000 m langen Druckstollen in dem rechtsseitigen Bergabhang nach dem Wasserschloß, welches in Campocologno 420 m über dem Wasserkraftwerk liegt. Von diesem gehen 5 nebeneinander liegende schmiedeiserne Druckrohre von 800 mm l. W. zu den Turbinen zu dem Turbinenhaus. Die an dem steilen Bergabhang freiliegenden Druckrohre zwischen der Druckkammer des Wasserschlosses und dem Turbinenhaus haben Stopfbüchsenrichtungen, um die Längenveränderungen der Rohre bei den schwankenden Lufttemperaturen unschädlich zu machen; sie werden an verschiedenen Stellen, besonders an den Knickpunkten, durch Mauerpfeiler so festgehalten, daß der Schub

der Rohre nach der Längsrichtung hin aufgehoben wird.

Das zwischen der Straße und dem dort in schäumenden Kaskaden herabströmenden Poschiavinofluß liegende Turbinenhaus enthält 10 Taugentialturbinen, gebaut durch die Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher, Wyß & Co. in Zürich und Ravensberg, von zusammen 28500 PS.

Der Poschiavofluß hat bis zum Poschiavosee ein Niederschlagsgebiet von 166 qkm und wird gebildet aus den Gletscherbächen, welche die Schmelzwässer der Gletscher und Schneefelder des südöstlichen Teiles der Bernina-Gruppe ableiten und aus dem südlichen Abfluß der Gletscher des Monte Vazugna.

Der See hat eine Oberfläche von 3 qkm und kann durch die Schleusen am Ausfluß 2 m hoch aufgestaut und 4 m unter der normalen Höhe abgesenkt werden, so daß etwa 18 Millionen cbm Wasser für eine Ausnutzung in der Niedrigwasserzeit im Spätsommer und Winter zur Verfügung stehen.

Der Wasserverbrauch des Werkes war bis jetzt bei voller Belastung 5000 Sekundenliter und wird nach Einbau eines sechsten Druckrohres für das alle Einrichtungen vorgesehen sind, 6000 Sekundenliter erreichen.

Wegen der starken Schwankungen in dem täglichen Kraftverbrauch — in den Beleuchtungsstunden wird das ganze Quantum der Kraft-erzeugung absorbiert, während in den Tages- und Nachtstunden erheblich weniger gebraucht wird — kann der mittlere Kraftverbrauch zu 3500 Sekundenliter in 24 Stunden täglich angenommen werden.

Nach den Beobachtungen von René Tavernier*) ist festgestellt worden, daß bei allen Wasserläufen an dem südlichen Abfall der Hochalpen, deren Wasserzufuhr stark durch die Schnee- und Gletscherschmelze beeinflusst wird, die Niedrigwasserzeit von November bis April, die Hochwasserzeit vom April bis November andauert und daß in etwa 10 Tagen des geringsten Wasserabflusses 6 Sekundenliter pro qkm Niederschlagsgebiet und in der übrigen Zeit des niedrigen Wasserabflusses 6—18 Sekundenliter pro qkm abfließen, das größte Hochwasser beträgt etwa das 60fache des niedrigsten Wasserabflusses.

Der Wassermangel in der Trockenperiode beträgt bei 24stündigem Betrieb 5.30.24.3600 Sek.

$$\left(\frac{2,4+2+1,2+2,2+1,2}{5}\right) = 23\,300\,000 \text{ cbm.}$$

Die Aufspeicherung im See beträgt 18 Millionen cbm.

Das Nutzwasser kann indessen durch starke Regenfälle, welche größere Anschwellungen des Flusses in der Niedrigwasserzeit verursachen und welche mit aufgespeichert werden können, zu 24 000 000 cbm angenommen werden.

Der Wassermangel der Niedrigwasserzeit kann demnach durch die Aufspeicherung im Poschiavosee bei einer Senkung des Seespiegels unter dem höchsten Aufstau von 6 Meter gedeckt werden.

Das nutzbare Gefälle ist 420 m, so daß bei voller Belastung jetzt 22 000 und später 28 000 PS geleistet werden können.

Die mittlere Kraftleistung beträgt bei 3500 Sekundenliter mittlerer Beaufschlagung der Turbinen 15 000 PS und die jährliche Gesamtleistung für 24stünd. Betrieb = 360.24.15000 = 129 600 000 PS-Stunden oder 86 000 000 Kilowattstunden.

*) René Tavernier, in Comptes rendus des Travaux du Congrès de la Houille blanche. Vol. I, Grenoble 1902, p. 187.

Mit den Turbinen sind selbstwirkende hydraulische Regulierungseinrichtungen verbunden, durch welche bei Schwankungen im Kraftverbrauch die Düsenöffnungen durch Blenden von Bronze geöffnet und geschlossen werden.

Durch die mit den Regulatoren verbundene Servomotoren mit Kataraktzylindern wird der Wasserverlust auf das geringste Maß zurückgeführt und können erhebliche Spannungsschwankungen nicht eintreten; gleichzeitig werden schädliche Stöße in den Druckrohren vermieden. Sämtliche Turbinen sind mit Dynamos direkt gekuppelt, die Dreiphasenwechselstrom von 10 000 Volts Spannung erzeugen.

Da in dem engen schluchtartigen Tale eine oberirdische Ableitung der elektrischen Energie nach den Verwendungsstellen nicht gut ausführbar war, so hat man bis zu dem breiteren Addatale in Tirano unterirdische Kabel gelegt, die von dem Turbinenhaus aus in einer geschlossenen Wellblechbrücke über den Poschiavinofluß bis zum linksseitigen Berg geleitet wurden.

Der erzeugte Drehstrom von 10 000 Volts wird an den Verwendungsstellen auf 550 Volts für Eisenbahnbetrieb und 220 Volts für Kraft- und Lichtbetrieb transformiert.

Die Gesellschaft hatte die Verpflichtung übernommen, der Società Lombarda per Distribuzione di Energie Elettrica in Mailand, welche die Wasserkräfte des Elektrizitätswerks Vizzola und Turbigo und außerdem eine große Dampfzentrale von 6000 PS bei Castellanza im Zentrum ihres sehr ausgedehnten Verteilungsgebietes in Oberitalien und Mailand betreibt, 20 000 PS oder 14 000 kw an die italienisch-schweizerische Grenze zwischen Campocologno und Tirano zu liefern.

Dieser Vertrag war für die Brusio Gesellschaft von großer Bedeutung, da sie vom ersten Tage der Inbetriebsetzung des Werkes im März 1907 die ganze Kraft absetzen konnte; der wirtschaftliche Wert der Anlage wurde dadurch außerordentlich gehoben. Die elektrische Eisenbahn von Tirano über den Bernina paß nach St. Moritz, erhält ebenfalls ihren Betriebsstrom von dem Werk.

Da die Anlagekosten des Werkes wegen der Benutzung eines natürlichen Sees zur Erhöhung der ausnutzbaren Wassermenge sowie

als hydraulischer Akkumulator für die Betriebschwankungen und infolge des außergewöhnlich hohen Gefälles verhältnismäßig niedrig sind, so ist eine sehr gute Rentabilität des Werkes gesichert.

Die Anlagekosten für die reine Wasserkraft wurden angegeben zu 3 600 000 Mark und einschließlich der elektrischen Anlagen des Werkes ohne Fernleitungen zu 5 000 000 Mark.

1 PS-Stunde kostet demnach an der Turbinenwelle $\frac{3\,600\,000 \cdot 100}{129\,600\,000} \cdot \frac{6}{100} = 0,17$ Pfg. bei 6 vom Hundert für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten und Betriebskosten. Eine Kilowattstunde elektrischer Energie kostet alsdann $\frac{5\,000\,000 \cdot 100}{86\,000\,000} \cdot \frac{6}{100} = 0,35$ Pfg.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Wünschelrutenfrage.

In seiner Schrift „Die Wünschelrute und ihre Anwendung in der Praxis“ (Verlag von Hans Hartmann, Osterode i. Ostr.) hatte der Verfasser Otto Edler von Graeve (Osterode) seinerzeit dargelegt, wozu die Wünschelrute in der Hand eines geeigneten Wassersuchers dienen kann. Jetzt hat er im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ (Nr. 36) des näheren die Brauchbarkeit der Wünschelrute zum Auffinden der vom Blitz gefährdeten Stellen behandelt.

Wenn man erwägt, so führt Edler v. Graeve aus, daß jährlich in Deutschland nach den Mitteilungen des Herrn Ulfert in der D. L.-G. etwa 6 Millionen Mark Nationalvermögen durch Blitzschäden verloren gehen, so ist es nicht zu verwundern, daß man doch allmählich anfängt, die zuerst 1902 von Herrn v. Bülow-Bothkamp, dann 1906 vom Prinzen Carolath gemachten Vorschläge zur Ermittlung der durch Blitzschlag besonders gefährdeten Stellen mit Hilfe der Wünschelrute endlich zu beachten. Der Verfasser berichtet dann über einige solche Fälle in Ostpreußen folgendes: Bei Anlage der ländlichen Gehöfte wird naturgemäß darauf Rücksicht genommen, daß sie in der nächsten Nähe von Wasserstellen oder Quellen errichtet sind. Dadurch tritt verhältnismäßig oft der Fall ein, daß ein Teil der Gebäude auf sich kreuzenden unterirdischen Wasseradern erbaut und durch diesen Umstand der Gefahr eines Blitzschlages besonders ausgesetzt ist. Bei meinen zahlreichen Mutungen auf Wasser in den verschiedensten Gegenden der Provinz Ostpreußen habe ich mehrfach Gelegenheit gehabt, solche sich kreuzenden Untergrundströme festzustellen, und es ist mir von den

beiwohnenden Herren regelmäßig bestätigt worden, daß gerade diese Stellen besonders durch Blitzschäden betroffen waren. Bei einem Besitzer Redner in Abbau Mohrungen erfolgten Anfang August 1910 drei starke Blitzschläge innerhalb 15 Minuten. Bei dem ersten Schläge wurde eine Kuh etwa 100 m vom Wohnhause erschlagen, der zweite Schlag entzündete das Stallgebäude, wobei dieses und die Scheune völlig vernichtet wurde. Der dritte Schlag zerplitterte, etwa 80 m von der andern Seite des Wohngebäudes entfernt, den Eichenpfahl einer Viehkoppel. Es gelang mir am folgenden Tage, mittels der Wünschelrute die drei Stellen genau zu bestimmen, obwohl der Besitzer selbst von der Zersplitterung des Eichenpfahls durch den dritten Schlag keine Kenntnis hatte. Die gefährdeten Punkte ließ ich sofort durch Merkmale festlegen und veranlaßte den Besitzer, die neuen Gebäude nicht wieder an diesen Stellen aufzurichten. Meine Erfahrungen habe ich der Feuersozietät der Provinz Ostpreußen unterbreitet, die der Frage des Zusammenhanges von Blitzschäden mit sich kreuzenden Wasseradern ihre Aufmerksamkeit zuwenden wird. In Fällen von Blitzschäden sollen nach Möglichkeit darüber Feststellungen getroffen werden, inwieweit die in Frage stehende Theorie (wie oben erwähnt) insbesondere von dem kürzlich verstorbenen Quellenfinder Herrn v. Bülow-Bothkamp vertreten worden ist, durch die Erfahrung bestätigt wird. Im Anschluß hieran haben dann verschiedene Feststellungen gefährdeter Gebäude mit der Wünschelrute durch mich stattgefunden. So gelang es mir u. a. bei Herrn

Landschaftsrat G. Jeimke in Lodehnen bei Miswalde eine Blitzschadenstelle festzustellen, an der vor 19 Jahren der Blitz gezündet hatte. Gebäude waren an dieser Stelle nicht wieder errichtet worden. Weiter habe ich mit der Wünschelrute auf der Domäne Brandenburg a. Haß die Stelle gefunden, wo der Blitz in eine Scheune eingeschlagen hatte, an der keine Merkmale des Blitzschlages mehr zu sehen waren. Durch das Entgegenkommen der Direktionen der Feuersozietäten Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Posen, Schlesien, Brandenburg und Schleswig-Holstein sind mir genaue statistische Unterlagen über Blitzschäden in den Jahren 1908 und 1909 zur Verfügung gestellt worden. Der Gesamtbetrag der durch Blitzschläge entstandenen Brandschäden war in den sieben östlichen Provinzen im Jahre 1908 gleich $1\frac{1}{2}$ Millionen Mark oder 11,38 ‰, im Jahre 1909 gleich $\frac{3}{4}$ Millionen Mark oder 6,43 ‰ des gesamten Brandschadens. Zu bemerken ist zu diesen Aufstellungen, daß die eingestellten Markbeträge die reinen Entschädigungen darstellen. Nebenkosten, wie Schadensschätzungskosten, Spritzenprämien u. dergl., sind weggelassen.

Wir können Herrn Edlen v. Graeve durchaus beipflichten, wenn er hinzufügt, daß die vorstehenden Ausführungen nicht geeignet sind, Einblick in ein neues Gebiet zu schaffen, das die Wünschelrute zu beherrschen berechtigt wäre. Leider fehlt es aber noch immer an einer grundsätzlichen wissenschaftlichen Erforschung der nicht wohl mehr angezweifelte Kraft der Wünschelrute. Gerade auch auf vorstehend erörtertem Gebiete wäre es recht wünschenswert, daß die Wissenschaft sich dieser Frage annähme, um durch Feststellung der Grundregeln dieser rätselhaften Kraft der Wünschelrute derselben weitere Gebiete zu erschließen, einerseits können große Werte neu entdeckt (man denke an Wasser, Kohle, Metalle, Kali usw.), andererseits dem Nationalvermögen, wie oben beschrieben, erhalten werden.

* * *

Der Zentralverband selbständiger deutscher Brunnenbauer, Bohrunternehmer und Pumpenbauer hat sich seit Jahren gegen die „Kunst“ der Rutengänger gewandt und auch die

preußische, Geologische Landesanstalt gebeten, „ihm im Kampfe gegen den Wünschelrutenunfug durch autoritative Aufklärung der Oeffentlichkeit beizustehen“. Dieser Bitte ist entsprochen worden, und auch der letzten, in Eisenach abgehaltenen Tagung der Direktoren der Geologischen Landesanstalten der Deutschen Bundesstaaten lag folgende Frage zur Besprechung vor: Haben die Geologischen Landesanstalten die Pflicht, gegen das Unwesen der Wünschelrute vorzugehen? Aus dem im Fachblatt „Pumpen und Brunnenbau“ wiedergegebenen Protokoll über diese Verhandlung geht hervor, daß der Landesgeologe Dr. Wolff-Berlin, der den Bericht zu erstatten hatte, nachweisen konnte, daß „das Quellenfinden, mit der Wünschelrute“ längst kein Problem mehr ist, am wenigsten ein wissenschaftliches, sondern ein müßiges Spiel. Dr. Wolff zerpflichtete durch sorgfältige Nachprüfungen gar arg die angebliche Erfolge, die sich Herr v. Uslar als „Quellenfinder“ in Südwestafrika errungen haben soll. So brachte von den sämtlichen durch Herrn v. Uslar an der wasserarmen Bahnstrecke Lüderitzbucht — aus angegebenen Wasserstellen, von denen acht abgebohrt wurden — nur eine einzige Glück, nämlich die vorher von zwei Geologen günstig beurteilte Bohrstelle bei Garub. Schlimm, aber außerordentlich lehrreich ist die Tätigkeit der Herren v. Bülow-Bothkamp und v. Uslar für die Regierung in Erfurt auf dem wasserarmen Ober-eichsfeld abgelaufen. Der Direktor der Geologischen Landesanstalt hatte 1907 Brunnenabteufungen im dortigen Muschelkalkplateau für aussichtslos erklärt und die Zentralversorgung mehrerer Dörfer aus starken, in den Tiefen der Täler über dem Röt hervortretenden Quellen empfohlen. Man berief aber Herrn v. Bülow-Bothkamp, der u. a. beim Dorfe Büttstedt „selten starke“ Quellen in 21 und 24 Meter Tiefe ansagte. Aber erst in 30 Meter eibohrte man eine Quelle, deren Zufluß bald ganz versagte. Nicht viel besser ging es mit Bohrungen, die man bis zu 76 Meter Gesamttiefe ausdehnte. Das Unternehmen, mittels der Wünschelrute für Büttstedt Wasser zu beschaffen, scheiterte vollständig. Dr. Wolff forderte zum Schluß seiner Ausführungen zu einem Kampfe gegen das Rutengängertum,

dessen taube Früchte sich jetzt zeigen, auf. Das soll nicht bloß durch sachliche Kritik geschehen. Man soll auch dem großen Publikum eine verständliche und anziehende Darstellung vom Kreislauf des Wassers in der Erde geben. In der sich an die Ausführungen des Dr. Wolff schließenden Erörterung wies Geheimrat Prof. Dr. Beyschlag darauf hin, daß die Aufschließung des Erdölgebiets von Hänigsen (Hannover) sehr wesentlich den Ratschlägen der Geologischen Landesanstalt zu danken sei. Nachdem dort durch wissenschaftlich-methodische Forschung ein klares Bild vom Vorkommen des Erdöls geschaffen war, habe Herr v. Uslar das Gebiet bereist, und trotz vollkommen unrichtiger Prognosen dieses Rutengängers sei vor der Öffentlichkeit der Anschein erweckt, als ob nun erst die rechte Erkenntnis gewonnen wäre. Eine sachliche Erläuterung des Tatbestandes durch die Geologische Landesanstalt in der Presse sei unliebsam bemerkt worden. In Südwesafrika hätte Herr v. Uslar unter landeskundiger Führung gearbeitet und, wo irgend möglich, seine Wassersuche auf solche Stellen gerichtet, die nach ihrer Form und Beschaffenheit gewisse Aussichten boten, z. B. Trockentäler, Mulden usw. Diesem Umstande seien seine immerhin geringen Erfolge zuzuschreiben. Geheimrat Prof. Dr. Credner sprach

sein Erstaunen über den Umfang des Wünschelrutennunwesens in Preußen aus und erklärte, sich sogleich dem Kampfe anschließen zu wollen, damit diese Epidemie nicht nach Sachsen übergreife, wo sie sich noch wenig bemerkbar mache. Es würde beschlossen, eine aufklärende Broschüre über sachgemäße Wassererschließung und Wünschelrutennunfung herauszugeben. Außerdem wurde folgende für die Öffentlichkeit bestimmte Erklärung gefaßt: „Die deutschen Geologischen Landesanstalten haben seit längeren Jahren die Tätigkeit der Wünschelrutengänger beim Aufsuchen von Wasser und anderen nutzbaren Bodenschätzen sorgfältig beobachtet und nachgeprüft; auch sind die angeblichen besonderen Fähigkeiten vieler bekannter Rutengänger durch Experimente in praktischer und theoretischer Hinsicht untersucht worden. Das Ergebnis ist, daß die Anwendung der Wünschelrute weder in Deutschland noch in den Kolonien irgendwelchen Wert gehabt hat. Die Geologischen Landesanstalten warnen deshalb das Publikum vor der Beratung durch Wünschelrutengänger und empfehlen dringend, bei der Aufsuchung von Wasser und anderen nutzbaren Bodenschätzen nur wissenschaftlich und praktisch erfahrene Geologen und Hydrologen zu befragen.“

Die Wasserversorgung Berlins.

Die lebendige Anschauung wirkt weit besser als jede noch so gute schriftliche Belehrung. Von diesem Grundsatz ausgehend, unternimmt es der Berliner Magistrat, nach dem Vorbilde einiger anderer Städte, den Vertretern der hauptstädtischen Presse einen Einblick in die verschiedenen städtischen Betriebe und Anstalten unter fachkundiger Führung zu geben.

Der Anfang wurde gestern mit der Besichtigung der städtischen Wasserwerke am Müggelsee gemacht. Der Direktor der städtischen Wasserwerke, Herr Eggert, wies in einleitendem Vortrage darauf hin, daß die Reichshauptstadt sich im wesentlichen durch Grundwasser versorge. Da Berlin in einem alten Gletscherstrom liegt — das jetzige Spreetal zog sich

früher bis nach Warschau hin und weiter und das Thorn-Eberswalder Tal erstreckte sich etwa in der Richtung des Finowkanals und ging mit der Havel gemeinsam durch den Tegeler See — sind die Bedingungen für Gewinnung des Grundwassers äußerst günstig. Wir haben es mit einem mächtigen Wasserbecken zu tun, das sehr großen Bodenflächen entspricht. Nach den Berechnungen von Prof. Piefke steht uns jährlich an Grundwasser das Fünffache der jährlichen Abflußmenge der Spree zur Verfügung. Am Müggelsee fand man in etwa 40 Meter unter der Erdoberfläche einen starken Grundwasserstrom vorzüglichen Wassers. Man legte auf schmalen Landstreifen in einer Gesamtlänge von 9 km bei einer

Breite von nur 25 m insgesamt 350 Tiefbrunnen mit einer Höchstleistung von je rund 7 Sekundenliter an. Die Tiefbrunnen bestehen aus 23 cm weiten, verzinkten, schmiedeeisernen Röhren ohne Naht, die, den gefundenen Kiesschichten entsprechend, 40 bis 50 m tief in den Boden eingebohrt werden. In ein derartiges Brunnenrohr — das Mantelrohr — wird ein zweites, kürzeres, gegen das erste später durch einen Gummiring abgedichtetes Rohr eingesetzt, das in das durchschnittlich 12 m lange Filter ausläuft. Die Brunnen sind in drei Galerien verteilt. Wie von diesen Galerien Hauptleitungen nach einem gemeinsamen Sammelbrunnen gehen, wie von diesen wiederum getrennte Leitungen nach den Pumpenkellern der Schöpfmaschinenhäuser gehen, wie das Wasser von seinem Eisengehalt durch Zuführung des Sauerstoffs der Luft — die lösliche Eisenverbindung wird dadurch in eine unlösliche übergeführt und scheidet aus — befreit wird, schilderte Herr Eggert in großen Zügen. Zugleich betonte er, daß das so gewonnene Grundwasser fast völlig keimfrei ist. Es zeigte sich auch, daß, seitdem Berlin völlig zur Grundwasserversorgung übergegangen ist, die Sterblichkeit einen bedeutsamen Rückgang aufwies. Gewiß ist die Verminderung der Sterblichkeitsziffer nicht allein den Verbesserungen in der Wasserversorgung zuzuschreiben, aber sie haben doch einen bedeutsamen Anteil daran. Auch die Typhuserkrankungen sind seitdem merklich zurückgegangen und zeigen jetzt eine gewisse Beharrlichkeit, der beste Beweis, daß sie nunmehr unabhängig von der Wasserversorgung der Reichshauptstadt sind. Die Zahl der Typhusfälle wächst meist nach den Sommerferien, die Berliner bringen sie als „angenehme Reiserinnerung“ mit.

Nach dieser kurzen Einleitung ging es zur Besichtigung der einzelnen Anlagen unter Führung des Betriebsleiters Anklam. Von den Pumpen ging es zu den Rieselern, wo das Wasser von seinem Eisengehalt befreit wird. Man erfuhr bei dieser Gelegenheit auch mancherlei über die neuen Wasserwerke, die in Heiligensee und in der Wuhlheide im Entstehen sind. In der Wuhlheide enthält das Grundwasser weit mehr Eisen als hier am Müggelsee; man kann dort nicht vorteilhaft mit dem Rieseler arbeiten und beansprucht das Filter weit mehr, das freilich schon nach 5 Tagen vom Eisenschlamm befreit werden muß, während am Müggelsee die Lebensdauer des Filters 300 Tage beträgt. 200 kg Eisenschlamm ist die tägliche Ausbeute in der Wuhlheide. In Heiligensee sind in dieser Beziehung die Verhältnisse viel günstiger, der Eisengehalt des Wassers ist ungefähr ebensogroß wie am Müggelsee.

Vorläufig versorgen die Werke am Tegeler und Müggelsee die Reichshauptstadt mit dem nötigen Wasser, die höchste Tagesleistung beträgt 300 000 cbm, davon entfallen auf die Wasserwerke am Müggelsee 200 000 cbm, auf die am Tegeler See 100 000 cbm. Von den beiden Entnahmestellen wird das Wasser nicht unmittelbar in das Rohrnetz der Stadt gefördert, sondern es ist an einer möglichst hochgelegenen Stelle noch je eine Zwischenstation eingeschaltet; für Tegel ist die Zwischenstation Charlottenburg, für Müggelsee Lichtenberg. Welche Wassermengen gefördert werden müssen, geht daraus hervor, daß der jährliche Wasserverbrauch Berlins 67 Millionen cbm beträgt; davon gebraucht die Feuerwehr nur eine verschwindende Menge, nämlich 8500 cbm.

Die fischereiliche Nutzbarmachung nicht ablaßbarer Gewässer.

In vielen, wohl den meisten landwirtschaftlichen Besitzungen finden sich größere oder kleinere see- oder teichartige Gewässer, die dem Besitzer keinen oder nur sehr geringen Nutzen bringen, da sie in der Regel so gut wie garnicht bewirtschaftet werden. Würden

dagegen diese Wasserflächen in fischereilicher Hinsicht rationell ausgenutzt, so würden sie dem Besitzer in den meisten Fällen gute Erträge bringen.

Der hohe Wert und die große Bedeutung, den die Fischerei für das Nationalvermögen.

und die Volksernährung darstellt, sollte die Besitzer der genannten Wasserbecken schon veranlassen, dieselben nach Möglichkeit auszunutzen, zumal sie ja auch in ihrem eigenen Interesse arbeiten, da der Verdienst in die Taschen der Besitzer fließt.

Die fach- und sachgemäße Bewirtschaftung dieser Wasserlöcher ist verhältnismäßig einfach und ohne große Kosten auszuführen, sie ist der Bewirtschaftung der Teiche ähnlich.

Kann man die in dem Gewässer lebenden Fische vollständig herausfischen, und dies wird dann der Fall sein, wenn keine Löcher und sonstigen Hindernisse, große Steine usw. vorhanden sind, nicht zu viel und zu starke Pflanzen wachsen, und das Wasser nicht zu tief ist, so ist die Bewirtschaftung die der eigentlichen Teiche gleich. Im Frühjahr werden Fische eingesetzt, die im Herbst wieder herausgefischt werden.

Als bestes Fanggerät wird das Zugnetz zu verwenden sein. Mit diesem wird der Teich mehrere Male gründlich durchzogen und so abgefischt.

Zweisdömmrige Karpfen oder einsdömmrige Bach- oder Regenbogenforellen kommen als Besatzfische für diese abfischbaren Gewässer hauptsächlich in Betracht.

Für warmes Wasser ist der Karpfen der geeignete Besatzfisch, während die Forellen in kaltes Wasser zu setzen sind. Der Regenbogenforelle sagt auch noch wärmeres Wasser zu, während die Bachforelle in warmem Wasser nicht gedeiht. Da die Forellen fließendes Wasser lieben, sollte man diese Fische in Gewässer setzen, die von einem Bach oder Graben durchflossen werden.

Wenn zu befürchten ist, daß die eingesetzten Fische nicht alle herausgenommen werden können oder daß sich die Karpfen vermehren, sind Raubfische einzusetzen. Als solche empfehlen sich Forellen und Hechte. Gelingt den Forellen die Vertilgung der Fische nicht, so werden Hechte eingesetzt. Diese werden mit dem vorhandenen Fischbestande bald aufräumen, ist doch der Hecht der größte Raubfisch, der in unseren Gewässern vorkommt.

Die Berechnung der Besatzstärke für die nicht ablaufbaren Wasserflächen geschieht in derselben Weise wie für Teiche, nur daß hier

etwa 25 Prozent Fische weniger eingesetzt werden, weil diese Wasserbecken im Winter nicht trocken gelegt werden können und sich somit weniger Fischnahrung bilden kann. Sind aus irgend welchen Gründen zuviel Fische ausgesetzt, so muß ebenso wie bei Teichen zu einer rationellen Fütterung geschritten werden. Eine Ausnahme hiervon machen nur die in der Regel sehr fruchtbaren Dorfteiche. In die Dorfteiche fließen gewöhnlich sehr viele Abwässer, auch Jauche usw., und sind deshalb dieselben reich an Fischfutter. Aus diesem Grunde ist es auch sehr zu beklagen, daß die Dorfteiche nicht viel mehr zur Fischzucht benutzt werden.

Ist das Wasser schwer fischbar und kann das Zugnetz nicht angewandt werden, so muß ein anderer Fischbestand gewählt werden. Als Fanggeräte kommen bei diesen Gewässern hauptsächlich die Angel, das Schwimnetz und die Reuse in Betracht.

Haben wir kaltes Wasser, können als Besatzfische wieder Forellen genommen werden. Ist das Wasser dagegen warm, so werden wir keine Karpfen einsetzen, sondern Karauschen oder Schleie, zwei Fischarten, die sich schon oft in solchen Gewässern vorfinden. Karpfen sind für Gewässer, die sich nicht vollständig abfischen lassen, nicht zu empfehlen, weil sich die Karpfen sehr schwer mit der Angel oder mit dem Schwimnetz fangen lassen. Die andern genannten Fischarten lassen sich dagegen sehr gut mit den erwähnten Fanggeräten herausfischen.

Es ist nicht empfehlenswert, Karauschen und Schleie zusammen in ein Gewässer zu setzen, da die Karauschen sehr bald die Schleie verdrängen werden. Den Winter überdauern beide Fischarten sehr gut, besonders die Karauschen. Dieselben können selbst in Gewässern überwintern, die bis auf den Grund zufrieren, sofern eine Schlammschicht vorhanden ist, die nicht ausfriert, die Karauschen wählen sich vollständig in Schlamm ein.

Gewässer, die mit Karauschen und Schleien besetzt sind, müssen alle Jahre so gut wie möglich abgefischt werden, weil sich beide Fischarten stark vermehren und somit leicht eine Uebervölkerung des Wassers eintreten kann; die Folge hiervon würde ein Futter-

mangel sein, und die Fische würden klein bleiben.

Das Gewicht für marktfähige Ware dürften Karauschen und Schleie etwa in drei Jahren erreicht haben. Voraussetzung ist hierbei natürlich, daß kein Futtermangel und keine Uebervölkerung eintritt.

Sollte das Abfischen sehr schwer ausführbar und deshalb zu befürchten sein, daß zuviel Fische im Wasser bleiben, so müssen wieder Raubfische eingesetzt werden. Für die Vernichtung kleinerer Fische eignen sich sehr gut

Barsche und Aale. Da der Barsch unter dem Eis leicht stirbt, ist kaum zu befürchten, daß er sich zu sehr vermehrt, und da sich die Aale im Süßwasser nicht vermehren, braucht man hier ein Ueberhandnehmen nicht zu befürchten. Zur Vertilgung größerer Fische kommt auch hier wieder der Hecht in Betracht. Es muß nun darauf geachtet werden, daß sich dieser überaus gefräßige Fisch nicht zu stark vermehrt und nicht zu alt wird, da er in letzteren Fällen zu großen Schaden anrichten würde.

Kleinere Mitteilungen.

Projekte. — Altleiningen, für eine Wasserleitung 56 000 Mk. — Altheim, Wasserleitung. — Berkenhofskamp wird angeschlossen an das Wasserwerk Menden. — Bocholt, Bau eines Wasserwerkes. — Brüx (Oesterreich), Talsperre für 3 000 000 Kronen. — Gronig, Wasserleitung. — Königswinter, Kanalisation 440 000 Mk. — Krefeld, für Kanalisation in Oppum und Bockum wurden 226 650 Mk. bewilligt. — Lendringsen wird angeschlossen an das Wasserwerk Menden. — Lorch vergibt den Bau eines Pegelhauses im Ernstbachtale. — Ludwigshafen, Kanalisation. — Meiderich, Kanalisation. — Mainz errichtet ein Wasserwerk bei Groß-Gerau. — Münsterberg i. Schl., Abwasserreinigungsanlage. — Neuenahr, Kanalisation 110 000 Mk. — Osnabrück, Ausbau der Entwässerungsanlage 910 000 Mk. — Passenheim, Wasserleitung 130 000 Mk. — Rottendorf (Unterfranken), baut eine Wasserleitung. — Rheingönheim, Kanalisation 44 000 Mk. — Soldin, Kanalisation. — Solingen, Kanalisation des Wilhelmplatzes. — Schönebeck a. E., Kläranlage 100 000 Mk.

Zuckelhausen, Kläranlage. — Hilpertsau bei Rastatt, Wasserleitung. — Sarstedt, Wasserwerk. — Reichshausen, Wasserleitung 180 000 Mk. — Biesenthal, Wasserleitung. — Lablacken bei Labiau, Entwässerung. — Greiffenberg, Kanalisation. — Charlottenburg, Erweiterung des Wasserwerkes 201 000 Mk.

Die Verseuchung der Wupper. — Vor kurzem war in hiesigen wie auch in auswärtigen

Blättern zu lesen, daß von der Regierung jetzt Maßnahmen gegen die weitere Verseuchung der Wupper durch die Städte Barmen und Elberfeld getroffen würden. Der Artikel gipfelte darin, daß die Geruchsbelästigungen der Wupper lediglich von den Sammelbecken der Kläranlagen der beiden Wuppertalstädte Barmen und Elberfeld in Buchenhofen herrührten. Diese Behauptung entspricht nicht den Tatsachen und bedarf der Richtigstellung. Mit der in dem Artikel gebrauchten Bezeichnung „Sammelbecken der Kläranlage“ kann nur der im Eigentum der Wuppertalsperrengenosenschaft befindliche, mit der Kläranlage aber in gar keinem Zusammenhang stehende Ausgleichweiher oberhalb Buchenhofen gemeint sein. Dieser Stauweiher ist das natürliche Klärbecken der Wupper von Beyenburg abwärts. Er muß, wie der Regierung auch bekannt ist, in ganz kurzen Abständen von 4—5 Jahren vollständig verschlammen. (Die letzte Reinigung fand im Jahre 1904 statt.) Ein solcher Vorgang ist die natürliche Folge des Vorhandenseins des Ausgleichweihers und seiner Benutzungsart überhaupt. Alle Geschiebeteile, Massen von faulen Blättern, Lehmteile usw., die von den Seitenbächen, namentlich bei jedem stärkeren Niederschlag, der Wupper zugeführt werden, müssen sich in diesem Stauweiher ablagern. Der Königliche Forstbesitz Burgholz liefert zu den Massen einen ganz erheblichen Prozentsatz. Es ist übrigens schon vor einigen Jahren durch die Kgl. Versuchs- und Prüfungs-Anstalt für

Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin nachgewiesen worden, daß die Verschlammung des Stauweihers lediglich von den durch ihre Zuflüsse der Wupper zugeführten und von ihr weiter getragenen natürlichen Sinkstoffen herrührt. Für die Verschlammung des Stauweihers können also die Städte Barmen und Elberfeld keineswegs verantwortlich gemacht werden. Daß der Weiher von Zeit zu Zeit total verschlammte, hat er mit jedem Hammerteich des Bergischen Landes gemein. Von der Wuppertalsperrengenossenschaft wird deshalb jedes plötzliche Hochwasser der Wupper benutzt, um den Stauweiher möglichst gründlich zu spülen. Die Folge ist dann eine Verunreinigung der Wupper, die zu den Klagen der Bewohner der abwärts liegenden Ortschaften, wie Kohlfurterbrücke, Müngsten, Bürg, führt. Um dieses festzustellen, haben die Städte Barmen und Elberfeld eingewilligt, ein Gutachten von Sachverständigen der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt in Berlin einzuholen und diese Gutachter sind kürzlich hier gewesen, um die erforderlichen Proben zu entnehmen. Die Kläranlage der beiden Städte in Buchenhofen hat mit den Klagen gar nichts zu tun.⁴

Wassergesetz und Fischereigesetz. Daß dem preußischen Landtage Wassergesetz und Fischereigesetz nur gemeinsam vorgelegt werden würden, stand von vornherein fest. Wann jedes von ihnen für die Vorlage reif sein würde, war von dem Gange der vorbereitenden Arbeiten abhängig. Jetzt darf als sicher angesehen werden, daß der Wassergesetzentwurf im Staatsministerium erst fertiggestellt sein wird, wenn es zu seiner Einbringung an den Landtag in der jetzigen Tagung zu spät sein würde. Auch die zweite Lesung dieses Entwurfs in der eingesetzten Kommission, die vor kurzem begonnen hat, wird noch eine geraume Zeit in Anspruch nehmen, da einzelne Ministerien mit einer Reihe von Aenderungswünschen aufwarten werden. Aber auch der Fischereigesetzentwurf ist noch lange nicht derart hergestellt, daß er ohne weiteres an den Landtag gelangen könnte. Dahin wird es erst kommen, wenn die in letzter Zeit verschiedentlich gegebenen Anregungen und hauptsächlich die der Landwirtschaftskammern

einer Prüfung unterzogen sein werden. Diese Anregungen haben recht wichtige Punkte des Fischereigesetzentwurfs, wie die Schaffung von Wasserbüchern zur Eintragung der privaten Fischereiberechtigungen, die Fischereiberechtigung selbst, das Uferbetretungsrecht, die Bestellung neuer Fischereidienstbarkeiten, die Mitwirkung von Fischereisachverständigen bei den Beschlüssen der Bezirksausschüsse, die Entschädigungspflichten u. a. betroffen. Da sie natürlich nicht ohne praktische Folgen sein werden, so wird sich eine nochmalige Umarbeitung auch des Fischereigesetzentwurfes notwendig machen. Auch aus diesem Grunde ist an eine Einbringung beider in Rede stehenden Gesetzentwürfe während der diesmaligen Tagung nicht zu denken. — Dagegen wird beabsichtigt, die Vorlage bald nach der Fertigstellung der Entwürfe vorzunehmen, und zu diesem Zwecke den Landtag schon zum Herbst wieder einzuberufen.

Internationale Wasserrechtsfragen. Seit einigen Jahren bestehen zwischen der österreichischen und der bayrischen Regierung Meinungsverschiedenheiten über das Recht der Benutzung der internationalen Flüsse, die hauptsächlich auf die Absicht der österreichischen Regierung zurückzuführen sind, die Tyroler- oder Kössener Ache, die in ihrem weiteren Laufe in den Chiemsee fließt, noch vor ihrem Uebertritt auf das bayrische und reichsdeutsche Gebiet aus ihrem Bett zu leiten und dem Inn zuzuführen. Da eine gewisse Unsicherheit besteht, solange diese Frage nicht in einer beide Teile befriedigenden Weise beigelegt ist, hat die Privatindustrie in Ausnutzung der aus Oesterreich kommenden Wasserläufe bisher eine begreifliche Zurückhaltung gezeigt. Es ist deshalb nicht ohne Interesse, daß die diesjährige Tagung des Institut de droit international, die vor nicht langer Zeit in Madrid stattgefunden hat, wegen der Rechte an internationalen Flüssen einige Grundsätze aufgestellt hat, die für die Beurteilung der bayrisch-österreichischen Meinungs-Verschiedenheiten von Bedeutung sind. Diesen Beschlüssen des Instituts gemäß sind für Gewässer, die durch die Gebiete von zwei oder mehreren Staaten nacheinander laufen, folgende Regeln zu beachten:

1. Der Punkt, an dem der Wasserlauf die Grenze zweier Staaten überschreitet, sei es von Natur aus, sei es seit unvordenklicher Zeit, darf durch die Fabrik- oder sonstigen Anlagen des einen Staats nicht ohne Zustimmung des anderen Staates verändert werden. 2. Jede schädliche Beeinflussung des Wassers oder seiner Menge, jede Einleitung von schädlichen Stoffen (aus Fabriken u. dergl.) ist untersagt. 3. Durch Anlagen, namentlich solche zur Benutzung der Wasserkräfte, darf keine so große Menge von Wasser vorweggenommen werden, daß dadurch die verwertbare Wassermasse oder der wesentliche Charakter des Wasserlaufs bei seinem Ueberschritt auf das Gebiet des stromabwärts liegenden Staates als wesentlich verringert oder verändert erscheint. 4. Ein stromabwärts liegender Staat darf auf seinem Gebiet keine Vorrichtungen oder Anlagen herstellen oder hersteller lassen, die für einen anderen Staat eine Ueberschwemmungsgefahr hervorrufen. 5. Die vorstehenden Grundsätze sind in gleicher Weise anwendbar, falls aus einem See, der auf dem einen Gebiet gelegen ist, Wasser auf das Gebiet eines anderen Staates oder anderer Staaten abfließt.

Bei der Beachtung, deren sich die grundlegenden Beschlüsse des Institut de droit international in wissenschaftlichen Kreisen erfreuen, werden die angeführten Beschlüsse für die Erledigung der Achefrage, an der mittelbar auch das Reich interessiert ist, von einer gewissen Bedeutung sein.

Verwertung von Klärbecken-Rückständen.

Eine Gesellschaft in Elberfeld beabsichtigt, eine Anlage zur Gewinnung von Fett aus dem in der städtischen Reinigungsanlage zurückbleibenden Klärbeckenschlamm anzulegen. Jetzt bleibt der Schlamm zum größten Teil liegen und verbreitet einen unangenehmen Geruch. Gegen die Errichtung der Anlage erhoben einige Anlieger beim Bezirksausschuß Düsseldorf Einspruch, da sie befürchteten, daß durch die Anlage erhebliche Belästigungen, durch üble Gerüche usw., entstehen würden. Demgegenüber wurde in der gestrigen Sitzung des Bezirksausschusses darauf hingewiesen, daß die Gerüche später geringer sein werden, da in der Hauptsache die in dem Schlamm

befindlichen Fetteile, die in Verwesung übergehen und dadurch den üblen Geruch verbreiten, entfernt werden. Nach längeren Auseinandersetzungen über die technische Handhabung der Anlage, wobei von den Anliegern, verschiedene Einrichtungen gefordert wurden, wies der Vorsitzende darauf hin, daß es im allgemeinen Interesse sehr zu begrüßen ist, wenn es der Privatindustrie gelingen würde, in der angegebenen Weise die unangenehmen Schlammrückstände zu beseitigen. Der Vertreter der Stadt Elberfeld erklärte, daß es als eine sehr glückliche Lösung der Frage anzusehen ist, wenn man die sich immer mehr anhäufenden Schlammhaufen nicht nur beseitigen, sondern sogar gewinnbringend verwerten kann. Nach dem zwischen der Stadt Elberfeld und den Unternehmern abgeschlossenen Verträge wird das ganze Risiko von den Unternehmern getragen, während von dem erzielten Gewinn ein kleiner Prozentsatz, der in späteren Jahren steigt, an die Stadtkasse abgeführt werden soll. Die gewonnenen Fette sollen zu Maschinenölen usw. verwendet werden. Der Bezirksausschuß genehmigte die Ausführung der Anlage unter den vom Gewerbeinspektor festgelegten Bedingungen. Falls die Anlage den Nachbarn Nachteile oder Belästigungen verursacht, muß das Werk allen Anforderungen nachkommen, die später noch von der Behörde gestellt werden.

Wasserläufe unter dem Wüstenboden. Eine der eigenartigsten geographischen Erscheinungen stellen die unterirdischen Gewässer unter meilenweit ausgedehnten Wüstengebieten dar. Die Wege der unterirdischen Wasseradern sind uns ja überhaupt meist unbekannt. Wo z. B. ein artesischer Brunnen aufspringen könnte, vermögen wir meist nicht zu beurteilen, wenn wir die Stelle nicht durch Zufall treffen. Immerhin können wir uns in vielen Fällen erklären, woher das Wasser kommt, weil in der Regel Berge in der Nähe sind, von denen es zu Tal fließt. In Indien aber gibt es Erscheinungen so merkwürdiger Art, daß sie sich bisher geologisch noch kaum haben erklären lassen. So findet sich z. B. in den Wüsten von Ratschputana Wasser in Sandsteinbetten, die unter der Oberfläche liegen, in großen Mengen vor. Es wird durch Brunnen emporgezogen, die man

tief in die Erde hineingetrieben hat. Einige der wunderbarsten Brunnen dieser Art liegen in Bikaner in Ratschputana. Die Stadt erhebt ihre Mauern inmitten einer des Regens fast ganz entbehrenden Wüste, die größtenteils aus losem Sand besteht. Wer sich der Stadt nähert, dem ist es ein völliges Rätsel, woher die Einwohner ihr Trinkwasser beziehen könnten. Und doch haben sie dies reichlich zur Verfügung, denn unter der Erde liegen riesige Zisternen, die fast stets mit dem kostbaren Naß gefüllt sind. Woher das Wasser diesen Zisternen zufließt, wohin es andererseits wieder abfließt, und wie groß seine Mengen sind, ist bisher ein ungeklärtes Geheimnis geblieben. Es gibt in Bikaner einen Brunnen, bei dem man festgestellt hat, daß er eine Ergiebigkeit von 75 700 Liter Wasser in der Stunde besitzt. Diese Erscheinung läßt sich nur erklären, wenn man annimmt, daß unter dieser Wüsten Erde ein Wasserlauf dahinfließt, der von irgend einer Quelle gespeist werden muß, die Wasser im Ueberfluß zur Verfügung hat. So liegt die Annahme nahe, daß dieses Wasser, auf das die Wüstenstädte in Ratschputana angewiesen sind, von den Schneefeldern des weitentfernten Himalaya stammt. Daß tatsächlich unterirdische Strömungen von ziemlicher Stärke vorhanden sind, ergibt sich z. B. aus der in Bikaner oft gemachten Beobachtung, daß Holzstücke, die man in einen Brunnen hineingeworfen hat, in einem anderen wieder an die Oberfläche kommen. Der geologischen Forschung der Zukunft werden diese unterirdischen Wüstenströme eines der bemerkenswertesten Probleme darbieten.

Eine neue Wupperbegradigung. Vor kurzem wurde aus Anlaß des Besuches des Regierungspräsidenten die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit wiederum auf die Wupperbegradigung gelenkt, die in ihrem einen Teile beendet ist. Aber oberhalb dessen harret der Hauptgewässer des bergischen Landes noch der Verbesserung, insbesondere auf Opladener Gebiet. Um auch hier die Angelegenheit in Gang zu bringen, hat der vor kurzem zum Beigeordneten der Stadt Opladen gewählte Stadtbaumeister Janz einen Plan ausgearbeitet. Schon im Jahre 1890 hatte ein Hochwasser in Opladen für alle schwere Verluste im Gefolge gehabt. Aber

wie anderweitig, so tröstet man sich auch hier mit dem Gedanken, daß ein so großes Hochwasser ja doch nur selten eintritt. Im Jahre 1909 zeigte sich nun aber, daß trotz gleicher Menge des Wassers die Höhe des Wasserstandes noch um 36 cm höher war als 1890. Dies war auf eine Einengung des Wupperbettes im unteren Lauf auf Opladener Gebiet durch Anschüttungen zurückzuführen. — Die dadurch hervorgerufenen Stauungen haben auch nach dem Februar 1909 noch Ueberschwemmungen in Folge gehabt. Und so ist man denn zu der Ueberzeugung gekommen, daß diese Schäden von Jahr zu Jahr schlimmer werden. Der Fluß, der in der letzten Zeit die Neigung gehabt, nach Südwesten durchzubrechen, verengt sich im Bette seines Unterlaufes bis auf 15,50 m, die größte Breite ist 34 m. Das Ueberschwemmungsgebiet betrug 1909 102,53 ha, bei einem Gesamtumfang der Gemeinde Opladen von 597,29 ha, mithin 17 Prozent der Gesamtfläche. Der neue Flußlauf geht von dem Wehr des Grafen von Fürstenberg aus und durchschneidet in einer schlanken Kurve die starke Serpentine oberhalb des Wehres, mündet dann unterhalb der Wupperbrücke wieder in sein altes Flußbett ein, das er bis zum Leichlinger Wehr verfolgt. Geteilt ist das Grundprofil des neuen Flußbettes in ein Hochwasser-, ein Mittel- und ein Niederwasserprofil. Das Hochwasserprofil hat eine Breite von 58 m. Hiervon entfallen 20,8 m auf die Nieder- und Mittelwassergrinne. Die Dammkrone ist 1 m über dem berechneten Hochwasserspiegel angelegt. Im Hochwasserprofil kann eine Wassermenge von 434 cbm abgeführt werden. Da das Niederschlagsgebiet der Wupper bei Opladen eine Gesamtgröße von 604 qkm hat, so entspricht dieser Hochwassermenge eine Abflußmenge von 0,7 cbm, gleich 700 Liter in der Sekunde pro qkm. Es ist dies eine Wassermenge, die wohl den ungünstigsten Verhältnissen Rechnung tragen würde. Die Dämme können nicht nur in der vorgesehenen Stärke aus dem bei den Ausschachtungsarbeiten gewonnenen Material geschüttet werden, sondern es bleiben auch noch zur Anschüttung von Straßen im jetzigen Ueberschwemmungsgebiet, z. B. Uferstraßen, Bodenmassen übrig. Vorläufig

soll die Strecke von dem Wehr des Grafen von Fürstenberg bis zur projektierten Einmündung des Wiembaches reguliert werden. Die Kosten betragen 230000 Mk., bis zum Leichlinger Wehr weitere 50000 Mk., also 280000 Mk. Die Grundstücke sind nicht mit in die Berechnung gezogen worden, weil hier eine Umlegung erfolgen wird. Bei einem Ueberschwemmungsgebiet in der Größe von 845598 qm beträgt der Flächeninhalt des alten Wupperbettes 49436 qm und der des regulierten 95360 qm. Hochwasserfrei werden nach der Regulierung 750238 qm. Man rechnet bei der Kostenaufbringung auf je $\frac{1}{3}$ Beihilfe durch Staat und Provinz, sodaß bei einem hochwasserfreiegelegten Gelände von 750238 qm auf den einzelnen qm 10 Pfg. Kosten entfallen würden, die von den Anliegern aufzubringen sein würden. Die Pläne sind von der Aufsichtsbehörde bereits genehmigt.

In einer zahlreich besuchten wissenschaftlichen Sitzung des **naturwissenschaftlichen Vereins Elberfeld** zu der die Stadtverwaltung den Gewerbegerichtssaal im Rathaus zur Verfügung gestellt hatte, hielt Herr Diplomingenieur Soll einen bemerkenswerten Vortrag über Talsperren. Nach einer Schilderung der historischen Entwicklung der Talsperren und der Stauseen ging der Vortragende auf deren Anwendungsfälle ein, von denen für europäische Verhältnisse etwa folgende in Betracht kommen: 1. Hochwasserschutz, 2. Trinkwasser-Versorgung, 3. Aufspeicherung von Kraftwasser, 4. Bewässerung von Ländereien, 5. Aufhöhung des Niedrigwassers im Flußlauf, 6. Speisung von Schifffahrtskanälen, 7. Wildbachverbauung im Hochgebirge (Schluchtsperren). Bei Betrachtung dieser Punkte behandelte der Vortragende auch die Ruhr- und Wuppertalsperren. Dann ging der Redner über zu einer Besprechung, der zum Bau der Talsperren notwendigen Vorarbeiten technischer und wirtschaftlicher Art und gab sodann Erklärungen über den Staumauer-Querschnitt, dessen bogenförmige Grundrißausbildung, über den Ueberfall der Sperren, sowie deren Ausrüstung und Entnahmeverrichtungen. Einige

Zahlenangaben gewährten einen Blick von der Größe solcher Anlagen und den dabei verarbeiteten Gesteins- und Mörtelmassen; z. B. wird die 1913 oder 1914 in Betrieb zu nehmende Möhne-Talsperre bei Arnsberg 130000000 cbm Stauinhalt aufweisen. Der Stausee wird 12 km lang werden. Die Kronenlänge der Sperre wird 650 m lang sein, die obere Breite würde 6 m, die Breite des Fundaments 35 m, die größte Mauerhöhe über 40 m betragen. Der Sperrenkörper würde nahezu 300000 cbm Mauerwerk enthalten. Neben den Abschußmauern aus Bruchstein sind in letzter Zeit auch solche aus Beton und Eisenbeton ausgeführt worden. Ein ausgestellter, künstlerisch und technisch vollendet ausgearbeiteter, wesentliche Neuerungen bietender Entwurf des Vortragenden zeigte die Anordnung eines Sperrenkörpers, der in einzelnen, 8 m weit gespannten, senkrecht stehende Bögen mit 3 m breiten Schwebepfeilern aufgelöst ist, in der monolithischen Bauweise des Eisenbetons. Dieser Entwurf erregte allgemeines Interesse und Aufsehen. Bei den wirtschaftlichen Untersuchungen wurde die oft sehr verwickelte Frage der Aufbringung der Kosten erörtert, und das aus Anlaß des Baues der Wuppertalsperren nötig gewordene Wassergenossenschaftsgesetz von 1891 erwähnt. Sodann berichtete der Vortragende über einige, sämtlich durch schwere Mängel des Baues verursachte, bisher nur im Auslande vorgekommene, durch den Bruch der Sperre verursachte Katastrophen und legte sodann dar, daß bei den für deutsche Talsperren geltenden Grundsätzen derartige Katastrophen ausgeschlossen seien. Der Vortragende wies sodann den Vorwurf zurück, daß die Sperren das Landschaftsbild entstellten und betonte schließlich noch, daß mit zunehmender Erfahrung im Sperrbau noch wirtschaftlichere Querschnitte gefunden werden müssen. Eine große Anzahl Ansichtskarten und Bilder größerer Talsperren, sowie Entwürfe und Pläne ausgeführter Objekte trugen zum Verständnis des klaren und mit großem Beifall aufgenommenen Vortrages bei.