

Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

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

9. Jahrgang.

21. April 1911.

Nummer 21.

Ueber die Möglichkeit einer Großschiffahrtsverbindung zwischen dem Weser- und Maingebiet mittels eines Werra—Main-Kanales.

Vortrag des Königl. Baurats Con tag, Berlin-Wilmersdorf, auf der Wanderversammlung des Zentralvereins für deutsche Binnenschifffahrt.

(Fortsetzung.)

Es würde zu weit führen, auf die weiteren baulichen Einzelheiten des Projektes einzugehen. Ich muß nur noch auf zwei wesentliche Fragen näher eingehen, welche für die Durchführung des Kanalprojektes von allergrößter Bedeutung sind, nämlich auf die Frage der Wasserspeisung und die Frage der Baukosten.

Was zunächst die Wasserverhältnisse der zu kanalisierenden Werrastrecke Wernshausen bis Untermaßfeld betrifft, so bemerke ich, daß das Niederschlags-Gebiet der Werra bis Wernshausen 1642 qkm und oberhalb von Meiningen noch 1171 qkm beträgt, und daß die allergeringste sekundliche Abflußmenge nach den eingehenden Untersuchungen des Dr. Ing. Wolf über Talsperren-Anlagen im Werragebiet bei Wernshausen auf 3 cbm und bei Meiningen noch auf 2 cbm ermittelt wurde. Wie ich schon erwähnte, sind von Wolf in seiner Denkschrift sechs Anlagen zur Aufspeicherung in Vorschlag gebracht, mittels deren der Werra oberhalb von Meiningen Wasser zugeführt werden kann. Das von diesen sechs Talsperren in den wasserreichen Monaten zurückgehaltene Wasser gestattet nach den Berechnungen Wolf's in den wasserarmen Monaten einen Zuschuß von 5 Sek./cbm, so daß damit die geringste Wasserführung der

Werra bei Meiningen auf 7 cbm, bei Wernshausen auf 8 cbm erhöht wird. Es bedarf keines Nachweises, daß bei einer derartigen Wasserführung eine Kanalisierung der Flußstrecke möglich und der Schleusenbetrieb auf derselben, welcher kaum einen Sek./cbm in Anspruch nimmt, ohne Schädigung der bestehenden Stauwerksanlagen durchführbar ist.

Die zwischen der Werra und dem ersten Hebewerk eingeschaltete Zwischenhaltung, deren Spiegel auf + 295 NN gelegt ist, kann ihre Speisung erhalten sowohl durch Einleitung der Jüchse und Ausbau eines Zubringer-Kanales von der oberen Werra, als auch, falls dies günstiger sein sollte, durch ein mit der Abzweig-Schleuse Nr. 13 verbundenes Pumpwerk.

Nun aber gelangen wir zu dem eigentlichen Hebewerks-Kanale, welcher auf eine Länge von 50 km mit seinen sieben Haltungen, außer seinen natürlichen ober- und unterirdischen Zuflüssen, jedenfalls noch einer künstlichen Speisung bedarf. Selbstredend müssen zunächst die acht Hebewerke, welche die Haltung abschließen, so konstruiert werden, daß nur ein verschwindend kleiner Wasserverlust durch ihren Betrieb entsteht. Immerhin hat man mit einem unvermeidlichen Wasserverluste der freien Kanalstrecke zu rechnen

welcher durch Versickerung und Verdunstung entsteht, wo der Kanal nicht im Grundwasser liegt, und dieser Verlust muß ersetzt werden, will man die erforderliche Fahrtiefe erhalten.

Ueber die Größe derartiger Verluste, welche in erster Reihe vom Untergrund und von den klimatischen Verhältnissen abhängen, schwanken die Angaben zwischen 4 bis 16 Sek./l auf 1 km Kanalstrecke. Regierungsbaurath Faber hat für den Donau—Main-Kanal 14 Sek./l angenommen und diese Zahl, glaube ich, dürfte für den Werra—Main-Kanal bei dessen günstigen Untergrund-Verhältnissen mehr als reichlich sein. Es handelt sich im vorliegenden Falle in erster Reihe um die 9,8 km lange Scheitelhaltung mit den beiderseits sich anschließenden kürzeren Haltungen, mithin um eine rund 17 km lange Kanalstrecke. Denn die weiter südlich sich anschließende 25 km lange Milz-Haltung, welche durch die Einführung der Milz größere Wasserzufuhr erhält, braucht vielleicht nur ausnahmsweise aus der Scheitelhaltung versorgt zu werden. Desgleichen dürfte die sich weiter anschließende Heldburg-Haltung von 9,8 km Länge, welche den Kreck-Bach aufnimmt, unter Wassermangel nicht zu leiden haben.

Der Bedarf der Scheitelhaltung mit den beiderseits anschließenden Hebewerks-Haltungen erfordert bei 17 km Länge und der ungünstigsten Annahme von 14 Sek./l im ganzen 238 Sek./l. Der Wasserspiegel sämtlicher Hebewerks-Haltungen wird zweckmäßig in den Frühjahrs-Monaten, wo genügendes Wasser zur Verfügung steht, um vielleicht 50 cm über den niedrigsten für die Schifffahrt erforderlichen Wasserstand ausgespannt.

Ich habe nun angenommen, daß neben den drei Hebewerken von je 21-m Gefälle, welche den Aufstieg aus dem Werratal bis zur Scheitelhaltung vermitteln, elektrisch betriebene Pumpwerke errichtet werden, welche imstande sind, bis zu 0,5 cbm Wasser in der Sekunde auf die höher gelegene Haltung zu fördern. Elektrische Kraft zum Betriebe dieser Pumpwerke, sowie für den Betrieb der Hebewerke überhaupt, läßt sich aus den beiden neben den Werraschleusen 7 und 9 in Aussicht genommenen elektrischen Kraftwerken beschaffen. Die Pumpwerke sollen so lange in Betrieb

gehalten werden, als die Entnahme von Werra-Wasser ohne wesentliche Schädigung der Anlieger tunlich erscheint. Sobald aber in wasserarmer Zeit der Werra Wasser nicht mehr entzogen werden darf und ein Sinken des Stauspiegels in den Hebewerks-Haltungen eintreten beginnt; dann würden die Wasser-Aufspeicherungs-Anlagen in Anspruch zu nehmen sein, welche ich kurz beschreiben will.

Es ist ein glücklicher Zufall, daß die Hauptwasserscheide zwischen Werra und Main südwärts derart einspringt, daß sich ein 12,5 qkm großes abgeschlossenes Niederschlagsgebiet bei Wolfmannshausen bildet. Hierselbst ist es möglich, auf undurchlässigem Boden durch einen niedrigen Staudamm einen großen Stauweiher von nahe 1 qkm Fläche mit einer Spiegel-Höhenlage von + 362,5 NN herzustellen und in diesem den größten Teil der Abfluß-Menge zurückzuhalten. Das Fassungsvermögen dieses Stauwerkes beträgt etwa $1\frac{1}{3}$ Millionen cbm und würde imstande sein, auf die Dauer von über 2 Monaten das erforderliche Zuschuß-Wasser von 14 Sek./l für je 1 km Kanal-Haltung zu liefern in der Zeit, wo die Pumpwerke an der Werra aussetzen müssen.

Außer diesem Stauweiher bei Wolfmannshausen ist es noch möglich, östlich der Kanallinien für die Scheitelhaltung zwei höher gelegene Talsperren und für die südlich anschließende Hebewerks-Haltung bei Haina eine Sperre mit einem Stauspiegel auf + 350 NN anzulegen. Für die 23 km lange Milz-Haltung lassen sich bei Römhild zwei kleinere Talsperren, und bei Simmerhausen durch Abfangung der Milz ein größerer Stauweiher mit einer Spiegellage + 320 NN mit einem Niederschlags-Gebiete von 21 qkm Größe herstellen.

Der Aufwand für alle diese Wasserversorgungsanlagen muß natürlich in den Kostenanschlag des Schifffahrtskanales aufgenommen werden. Mit dem Eintritte des Kanals in das Rodach-Tal steht für die Speisung seiner Haltungen der gesamte Abfluß des Rodachgebietes zur Verfügung, abgesehen von dem Niederschlagsgebiete des Kreck-Baches, durch dessen Tal die Kanallinie bereits mit Hebewerks-Haltungen geführt ist.

In Anbetracht dieses großen Niederschlags-Gebietes von zusammen 300 qkm dürfte auch in trockenen Zeiten der erforderliche Zufluß nicht fehlen, sodaß statt der Hebewerke Kammerschleusen mit Sparbecken genügen dürfen. Vollends mit der Einmündung der Itz bei Kaltenbrunn dürfte die Wasserversorgung der sich anschließenden unteren Haltungen auf bayrischem Gebiete auch in trockenen Zeiten keine Schwierigkeiten verursachen, wenn die Itz vollständig von dem neuen Kanale aufgenommen wird.

Hiernach erscheint die Wasserspeisung sowohl der Scheitelstrecke als auch der anschließenden Hebewerks- und Schleusenhaltungen des neuen Kanales ausreichend gesichert, vorausgesetzt, daß für eine solide Dichtung etwa durchlässiger Strecken Sorge getragen wird.

Was nun endlich die Frage der Baukosten anbelangt, so können natürlich die vorliegenden generellen Studien noch keine sichere Unterlage für genaue Berechnungen bieten, aber der Charakter des neuen Kanals und der kanalisierten Flußstrecke ist doch derart klaggestellt, daß sich Vergleiche mit ähnlich ausgeführten oder bereits speziell veranschlagten Schiffahrtsstraßen ziehen lassen.

Wie ich bereits eingangs erwähnte, zerfällt die ganze 117-km lange Werra—Main-Verbindung in drei verschiedenartige Strecken.

1. Für die 27,8 km lange Werra-Strecke bietet der von mir seinerzeit aufgestellte Kostenanschlag der Werra-Kanalisation hinsichtlich der Kostenschätzung einen guten Anhalt. Die kilometrischen Kosten für die Schiffbarmachung der Werra von Münden bis aufwärts Wernshausen waren berechnet auf durchschnittlich 215000 Mk. für das km, d. h. ohne Berücksichtigung der für die Schifffahrt nicht in Betracht kommenden Kraftwerksanlagen. Mit Rücksicht auf das engere Tal und das stärkere Gefälle der oberen Werra und auf die entsprechend größere Zahl von Staustufen und auf den größeren Aufwand für Begradigungen möchte ich das Kilometer Kanalisation der Werra von Wernshausen aufwärts bis Untermaßfeld auf 300000 Mk. schätzen; mithin die Gesamtkosten dieser etwa 28 km langen Strecke auf rund 9 Millionen

Mark. Hierzu würden noch hinzutreten die Kosten von zwei elektrischen Kraftwerken an den Schleusen 7 und 9, sowie ein Zuschuß zu den Baukosten der Talsperrn mit zusammen vielleicht 2 Millionen Mark, so daß sich der Gesamtaufwand für die 27,8 km lange Teilstrecke auf 11 Millionen Mark erhöhen würde.

2. Die 50,7 km lange mittlere Kanalstrecke, welche die Wasserscheide zu überwinden hat, läßt sich am ehesten mit dem Faber'schen Entwurf zu dem neuen Donau—Main-Kanale vergleichen. Dessen Länge beträgt rund 177 km und zur Gefälls-Ueberwindung sind 12 große Kammerschleusen und 6 Hebewerke oder geeignete Ebenen erforderlich. Die Gesamtbaukosten dieses Kanals einschließlich der Wasserversorgungs-Anlagen sind auf 130 Millionen Mark ermittelt worden, mithin durchschnittlich auf 732400 Mark für das Kilometer Kanalstrecke.

Die kilometrischen Kosten für den österreichischen Donau—Oder-Kanal sind auf 795000 Mk. berechnet worden.

Um noch sicherer zu gehen, habe ich für die mittlere Teilstrecke des Werra—Main-Kanals mit den Hebewerken auf Grund überschläglicher Berechnung die Baukosten wie folgt ermittelt:

a) für Grunderwerb . . .	1,5	Millionen	Mk.
b) „ Erd- u. Böschungsarbeiten	10,0	„	„
c) „ Uferbefestigungen	1,5	„	„
d) „ Brücken u. Kunstbauten	4,5	„	„
e) „ Hebewerksanlagen	20,0	„	„
f) „ Wasserversorgung	3,5	„	„
g) „ Bauleitung u. Insegemeinkosten	4,0	„	„

Zusammen 45,0 Millionen Mk.

mithin für das Kilometer Kanalstrecke 887000 Mk.

3. Die dritte Teilstrecke, nämlich die 38,5 km lange bayerische Schleusentreppé, wird sich in der Ausführung zweifellos teurer gestalten, als die entsprechende Werra-Strecke, weil die kleinen unregelmäßigen Flußläufe kaum zu benutzen sind, und daher die Grunderwerbs- und Erdarbeits-Kosten größer werden, auch die Schleusenbauten mit Rücksicht auf Wasserersparnis sich kostspieliger gestalten

werden. Ich möchte daher für die kilometrischen Kosten dieser Teilstrecke 400000 Mk. in Ansatz bringen und mithin die 38,5 km lange Strecke auf rund 16 Millionen Mark schätzen.

Hiernach ergeben sich die Gesamtkosten für die Werra—Main-Großschiffahrts-Verbindung zwischen Wernshausen und Bamberg auf $11 + 45 + 16 = 72$ Millionen Mark (in Worten zweiundsiebzig Millionen Mark).

In meinem Kostenvoranschlag für die Kanalisierung der Werra von Hann.-Münden bis Wernshausen habe ich den Gesamtaufwand im Schiffahrtsinteresse auf 39 Millionen Mark ermittelt. Wenn es sich also darum handelt, die große Weserschiffahrt mittels der Werra bis zum Maine bei Bamberg und darüber hinaus zu führen, und damit eine neue große Schiffahrtstraße zwischen Nord- und Süddeutschland zu schaffen, so muß dafür ein Aufwand von $72 + 39 = 111$ Millionen Mark in Aussicht genommen werden.

Die Aufbringung dieser Mittel wird nur dann möglich sein, wenn die vorgeschlagene Binnenschiffahrts-Verbindung als ein großes Kulturwerk von allgemeiner Bedeutung anerkannt wird. In erster Reihe werden dann die auf Grund des Schiffahrts-Abgaben-Gesetzes zu bildenden Stromkassen des Weser- und des Main-Gebietes in Betracht kommen; sodann werden Zuschüsse bzw. Garantieverpflichtungen der beteiligten Bundesstaaten und der öffentlichen Verbände und schließlich vielleicht noch besondere Zuwendungen seitens des Deutschen Reiches erwartet werden können.

Auch bei dem Bau der schweizerischen St. Gotthardbahn hat sich das Deutsche Reich im allgemeinen Verkehrsinteresse beteiligt, und es ist ja doch nicht ausgeschlossen, daß in absehbarer Zeit auch Reichsmittel zum Ausbau von Binnenschiffahrtsstraßen, welche verschiedene Bundesstaaten durchziehen und dem allgemeinen Verkehrsinteresse dienen, verfügbar werden.

Soll aber das Interesse der Bundesstaaten und des Deutschen Reiches wacherufen und wacherhalten werden, so müssen die Interessentenkreise und zumal die Vereinigungen zur Hebung der Binnenschiffahrt unablässig

bemüht bleiben, ihre Projekte zu fördern und dafür sorgen, daß dieselben niemals mehr von der Tagesordnung verschwinden.

In diesem Sinne empfehle ich das hier zum Vortrag gebrachte Projekt einer, nach meiner Ansicht technisch möglichen Großschiffahrts-Verbindung zwischen dem Weser- und Maingebieten Ihrer wohlwollenden Unterstützung.

Der Vorsitzende eröffnet die Diskussion.

Ing. Abshoff-Hannover: Sehr geehrte Anwesende! Sie haben soeben von Herrn Baurat Contag gehört, daß das technische Projekt einer Verbindung zwischen Weser und Main und damit zwischen Donau und Nordsee ausführbar ist und daß auch die Kosten nicht ganz unerschwinglich sind. Es ist aber auch notwendig, nun zu untersuchen, ob diese aufzuwendenden Kosten den Vorteilen entsprechen, die uns durch die Wasserstraße gebracht werden — im allgemeinen einerseits, andererseits aber auch, ob die Wasserstraßen durch den Handel und Verkehr eine Alimentation erfahren werden, die eine Verzinsung der aufzuwendenden Mittel möglich erscheinen lassen. Ich als Geschäftsführer des Vereins für Schiffarmachung der Werra, habe ein ganz besonderes Interesse an der Fortsetzung der Weserstraße und habe mich schon jahrelang mit dem Gedanken einer Main—Weser-Verbindung befaßt, auch seinerzeit die Linien, die Herr Baurat Contag eben angeführt hat, die nach Bamberg, Gemünden und Schweinfurt, technisch und wirtschaftlich einer Prüfung unterworfen und bin gerade so wie Herr Baurat Contag dazu gekommen zu behaupten, daß die aller Wahrscheinlichkeit nach einzig richtige Linie die von Meinigen nach Bamberg ist. Es ist wirtschaftlich-geographisch unzweifelhaft, daß Würzburg vollkommen im Rheingebiet liegt, daß es über die Rheinwasserstraße das Meer zu erreichen sucht, weil der Weg dorthin näher ist, wie auf der Weser über Bamberg, weil am Rhein die benötigten Verhältnisse schon vorhanden sind und weil überhaupt nicht anzunehmen ist, daß die neue Wasserstraße über die Weser die Wasserstraße über den Rhein übertreffen wird. Bamberg dagegen liegt im Gebiet der Weser, sobald die Wasserstraße, wie wir sie projiziert haben, geschaffen wird; Schweinfurt wird auf der

Grenze liegen, so daß für das Hauptgebiet, das industriereichere Nürnberg und Umgebung, der Weg über Schweinfurt ein Umweg gegenüber Bamberg sein würde. Es ist nämlich ohne Zweifel anzunehmen, daß hauptsächlich das Hinterland von Bamberg und Nürnberg die Güter auf unserer neuen Wasserstraße befördern muß. Diese erreichen die See über die Weser näher wie auf jedem anderen Wege und infolgedessen billiger. Während beispielsweise der Weg von Bamberg über Main und Rhein 500 km Rheinfahrt und 395 km Mainfahrt, also im ganzen 895 km verlangt, beträgt der Weg auf der neuen Strecke nur 731 km in Summa oder 164 km weniger. Wenn wir das tarifärlich unter Berücksichtigung der Mehrschleusen nach dem bekannten Vorbilde des Herrn Geh. Oberbaurat Sympher umrechnen, so verschiebt sich das Verhältnis für die Weser etwas ungünstiger, doch bleibt ein Vorzug von 84 Tarifkilometer, also etwa 9%. Das ist nicht so bedeutend, daß irgend eine Gefahr für die Rheinschifffahrt herbeigeführt werden könnte, aber die Weserstraße wird dadurch nicht unnütz gemacht, da sie eben immer noch schneller und billiger arbeitet. Als unzweifelhaft ist eine Regulierung der Frachten vorzuziehen, weil eine Konkurrenz der verschiedenen Straßen eintreten wird, die natürlich dem Binnenhandel nur zugute kommen kann. Endlich liegt die Wasserstrasse von Bamberg bezw. Regensburg bis Bremen durch die Mitte des deutschen Reiches und berührt nirgends das Ausland und ich glaube, daß das auch betont werden muß; es dürfte uns den Anstoß geben, nach Möglichkeit zu streben, eine solche Wasserstrasse auszubauen. Daß

ein solcher Wasserweg militärisch unantastbar ist, sei nur nebenbei erwähnt.

Sie haben gehört, daß die Kosten 72 bis 111 Millionen betragen sollen, wenn die Straße für 600-Tonnen-Schiffe ausgebaut wird. Wenn aber konkurrierend dazu der Main ausgebaut werden sollte bis Bamberg, ganz egal ob durch Kanalisierung oder auf andere Weise, so ist anzunehmen, daß diese Strecke nicht viel billiger werden wird. Es sind auch dort 138 m Höhendifferenz zu überwinden und es läßt sich annehmen, daß bei diesem großen Fluß auch eine etwas höhere Bausumme aufgewendet werden muß als an der Werra, um die Kanalisierung auszuführen. Ich glaube deshalb annehmen zu können, daß die Mainkanalisierung von Offenbach bis Bamberg ebensoviel kosten würde, wie die Werrakanalisierung, wobei nicht zu übersehen ist, daß $\frac{1}{5}$ auf Bayern entfallen.

Um die Frachtverbilligungen zu erläutern, will ich eine einzige Frachtvergleichung anführen. Während jetzt eine Tonne von Bamberg bis Rotterdam bei dem jetzigen Eisenbahntarif 17,8 Mk. kostet und die Fracht auf der Eisenbahn von Bamberg bis Bremerhafen 14,6 Mk. pro Tonne ausmacht, würde auf dem Wasserwege von Bamberg nach Bremerhafen zu den verschiedenen Sätzen gerechnet, die angenommen werden müssen, ein Satz von ca. 10,5 Mk. herauskommen, d. h. fast 30% billiger als auf dem Eisenbahnwege. (Die Vergleiche gegenüber den Kosten auf der Rheinstraße kann ich leider nicht aufführen. Diejenigen Herren, die auf der Rheinstraße verfrachten, werden wissen, wie sich das Verhältnis auch gegenüber diesen Zahlen stellt.)

(Schluß folgt.)

Anlage und Nutzwirkung der Talsperren.

Ueber dieses Thema hielt am 8. März in Nürnberg auf Veranlassung des Hochwasservereins Dr. Ing. Wolf vom Werratalsperrverein einen Vortrag. Der Redner führte folgendes aus:

Der Gedanke, die Wassermassen der wasserreichen Zeit aufzuspeichern, um sie während der Trockenperiode nutzbringend verwerten

zu können, ist schon sehr alt. Dies beweisen die noch vorhandenen Reste alter Anlagen in Ägypten, am Euphrat, in Indien, Ceylon, Japan und China. Der scharfe Wechsel der heißen Zone zwischen Regenzeit und Trockenperiode machen dort die Anlage von Sammelbecken unbedingt notwendig. In Europa wurden Talsperren erst im Mittelalter gebaut

und zwar zuerst in Spanien. Auch in Deutschland finden wir im Harz Stauweiher; diese Anlagen waren klein und dienten den örtlichen Interessen des Bergbaues. Der moderne Talsperrenbau fand zuerst in Frankreich Eingang mit gemauerten Abschlußwerken von schlankem Profil. Von Frankreich hat sich der Talsperrenbau über die anderen Länder Europas verbreitet. In Deutschland sind die ältesten die Vogesentalsperren. Der Vater des deutschen Talsperrenbaues ist Professor Intze, der durch lebhaftige Agitation und Belehrung die Talsperrenfrage in Deutschland in Fluß gebracht hat. Unter ihm entstanden die zahlreichen Talsperren im Ruhr- und Wuppergebiet, die hauptsächlich Kraftzwecken dienen, ferner die Hochwasser-Talsperren in Schlesien und Böhmen. Zur Zeit vollzieht sich eine völlige Umgestaltung unserer Wasserwirtschaft.

Der Zweck der Talsperren ist im allgemeinen kurz folgender: Die Hochwassergefahr wird beseitigt, die Triebwerke erhalten im trockenen Sommer das nötige Betriebswasser, die Ländereien werden in trockener Zeit regelmäßig berieselt, die Wasserentnahme aus dem Flußlauf durch Pumpwerke zu gewerblichen Zwecken und zur Trinkwasserversorgung ist möglich, Schifahrtskanäle werden gespeist, große Städte werden mit Trinkwasser aus der Anlage selbst versorgt, an der Staumauer ist die Errichtung eines großen Kraftwerkes möglich. Die idealste Talsperre ist diejenige, welche möglichst viele Interessentengruppen vereinigt, weil die Rentabilität sicher gestellt ist.

Im Ruhrgebiet war die Wasserwirtschaftsfrage durch die rasch aufblühende Industrie zu einer Lebensfrage geworden. Die Städte brauchten Wasser zur Trinkwasserversorgung, die Landwirtschaft zur Wiesenbewässerung, und die Triebwerke brauchten Kraftwasser. Die Triebwerksbesitzer bildeten Genossenschaften zum Zwecke der Errichtung von Talsperren auf eigenes Risiko. Der Staat leistete keine Zuschüsse. Nach Zustandekommen des Talsperrengenossenschaftsgesetzes, nach welchem widerstrebende Triebwerksbesitzer, wenn sie Vorteile von der Errichtung von Talsperren hatten, zum Beitritt zur Genossenschaft und zur Zahlung von Beiträgen, welche dem Nutzen entsprachen, gezwungen wurden, entstand

eine Reihe von Talsperrenanlagen. Die ersten waren die Heilenbecker und die Fülbecker-Talsperren, die im Jahre 1894 und 1896 gebaut wurden. Der Fassungsraum beträgt 450 000 Kubikmeter bezw. 700 000 Kubikmeter. Es sind dies kleine Anlagen. Inzwischen waren an der Ruhr die Wasserverhältnisse immer unhaltbarer geworden. Die gewaltig aufstrebende Industrie des unteren Ruhrgebietes brauchte immer mehr Wasser zur Trinkwasserversorgung. So entstanden an der Ruhr und in deren Grundwassergebiet ständig neue große Pumpwerke, von denen mehr als Zweidrittel nicht wieder in das Flußbett der Ruhr entwässerten. Die Triebwerksbesitzer der Ruhr erhoben laut Klage wegen der Entziehung von Kraftwasser. Dieselbe betrug 10—12 Prozent des Ruhrwassers. So entstand durch Zusammenschluß der Pumpwerke und der Triebwerksbesitzer im Jahre 1899 der Ruhrtalsperrenverein. Mitglieder dieses Vereins wurden sämtliche Pumpwerke an der Ruhr, darunter die Städte Hamm, Dortmund, Hagen, Barmen, Bochum, Essen, Mülheim und Duisburg, sowie die Triebwerksbesitzer von Herdecke bis Ruhrort. Zweck des Vereins ist, den Wasserstand der Ruhr nach Menge und Beschaffenheit durch eigene Erbauung oder Förderung von Talsperrenanlagen im Ruhrgebiet zu verbessern. Mit Hilfe des Ruhrtalsperrenvereins, der für eine Million Kubikmeter Stauinhalt jährlich 10 000 Mk. den Talsperrengenossenschaften zahlt, entstanden folgende Talsperren: die Haspeltalsperre mit 2 Millionen, die Henneletalsperre mit 11 Millionen, die Versetalsperre mit 1 500 000, die Ennepetalsperre mit 10,3 Millionen, die Glörtalsperre mit 2 100 000, die Jubachtalsperre mit 1 050 000 die Oestertalsperre mit 3 100 000 Kubikmeter Inhalt. Es sind seit 1896 im ganzen 11 Talsperren mit 36 000 000 Kubikmeter Inhalt auf diese Weise im Ruhrgebiet entstanden. Diese Talsperrenanlagen haben zum größten Teil den Erwartungen nicht entsprochen, da der Fassungsraum derselben im Vergleich zu den jährlichen Abflüßmengen, und das abgesperrte Gebiet im Vergleich zum ganzen Flußgebiet zu klein ist. Zudem leistet der Ruhrtalsperrenverein bis auf weiteres keine Unterstützung zur Bildung von Talsperrengenossenschaften mehr, sodaß seit 1902 ein

Stillstand eingetreten ist. Der Ruhrtalesperrenverein baut zur Zeit eine Riesentalsperre im Möhnetal mit 130 000 000 Kubikmeter Inhalt. Dadurch sollen die Bedürfnisse der Industrie auf etwa 10 Jahre befriedigt werden. Diese Talsperrenanlage ist imstande, das Niedrigwasser der Ruhr um 7 bis 8 Kubikmeter in der Sekunde zu vermehren, während sämtliche Talsperrenanlagen im Ruhrgebiet eine Verbesserung der Ruhr von 11 Kubikmetern in der Sekunde bringen. Die Ruhr führt bei Mühlheim zur Zeit der Trockenperiode etwa 10 Kubikmeter in der Sekunde. Die Erfahrungen an den rheinisch-westfälischen Talsperren gehen dahin, nur große Talsperrenanlagen zu bauen, die einen Ausgleich für das ganze Jahr gestatten und den Flußlauf wirksam regulieren, den Triebwerken zur Zeit der Trockenperiode ein gleichmäßiges Kraftwasser zuzuführen, und dem Hochwasser begegnen. Dies ist möglich, wenn der Fassungsraum der Talsperren an 40 Prozent der jährlichen Zuflüßmengen beträgt.

Im Pegnitzgebiet ist die Talsperrenfrage in Fluß gekommen durch das Februarhochwasser 1909, das beim Höchststand 430 Kubikmeter in der Sekunde führte und die tiefelegenen Stadtteile vollständig überschwemmte. Zur Verhütung derartiger Hochwasserkatastrophen ist eine Reihe von Stauweihern und Poldern im Pegnitzgebiet vorgeschlagen mit zusammen 22 000 000 Kubikmeter Fassungsraum und 7 000 000 Mark Kosten. Durch diese Anlagen könne das Hochwasser vom Februar 1909 von 430 Kubikmeter in der Sekunde auf 200 Kbm. in der Sekunde herabgemindert werden; zur Abführung der verbleibenden 200 Kubikmeter in der Sekunde im Stadtgebiet Nürnberg sollen 100 Kubikmeter in der Sekunde durch Vertiefung des schon vorhandenen Hochwasserbettes und die anderen 100 Kubikmeter in der Sekunde mittels eines Tunnels von Wöhrd bis zum Sebastiansspital abgeführt werden. Die Kosten dieser Anlagen belaufen sich auf 17 300 000 Mark. Die Stauweiher sollen vorerst nur dem Zweck der Hochwasserzurückhaltung dienen. Bei einigen, als Dauersperren bezeichneten soll auch Kraft gewonnen werden. Doch würden sich diese in der jetzt geplanten Weise nicht dazu eignen, da der Fassungs-

raum durchweg viel zu klein ist im Vergleich zu dem abgesperrten Gebiet. Derartige Sperren sind bei Beginn der Trockenperiode schon entleert, während ein großer Teil des reichlichen Winterwassers unbenutzt über den Ueberlauf der Staumauer stürzt.

Meine Vorschläge betreffend Talsperrenanlagen im Pegnitzgebiet gehen dahin, die Bachgebiete des Hirschbaches, des Högenerbaches, des Happurgerbaches, des Hammerbaches, des Röthenbaches rechts und links der Pegnitz, des Sittenbaches und der Schnaitach in der Nähe der Mündung in die Pegnitz durch eine Sperrmauer statt der vielen kleinen Sammelbecken und Polder voll und wirksam abzusperren, wenn auch die eine oder andere Ortschaft verschwindet. (Der Möhnetalsperre fallen 4 Orte und ein Bahnhof und der Ederaltalsperre 3 Orte zum Opfer.) Das abgesperrte Gebiet beträgt etwa 520 Quadratkilometer und rund 44 Prozent des Pegnitzgebietes bei Nürnberg. Der Gesamtfassungsraum ist annähernd 100 000 000 Kubikmeter. Diese Anlage wäre imstande gewesen, die Flutwelle der Pegnitz im Februar 1909 entsprechend dem damaligen Hochwasserverlauf von 430 Kubikmeter in der Sekunde auf etwa 90 Kubikmeter herabzudrücken, als die obere Pegnitz bei der ersten Flutwelle 130 Kubikmeter in der Sekunde einschließlich des Hirschbaches führte. Die zweite Flutwelle der oberen Pegnitz von rund 212 Kubikmeter in der Sekunde wäre, da der Hirschbach abgesperrt ist, auf etwa 180 Kubikmeter in der Sekunde reduziert worden. Ferner wären sämtliche genannten Talsperrenanlagen in Verbindung mit Kraftzentralen zu bringen, wodurch nach vorläufiger Berechnung 10 000 Pferdestärken zum Preise von etwa 80—100 Mark pro Pferdestärke jährlich gewonnen werden. Die noch fehlenden Beiträge müßten aus dem Hochwasserschutz, vielleicht auch von der Landwirtschaft, die reichliches Wasser zur Wiesenbewässerung erhält, gedeckt werden.

Die aus den Talsperren gewonnene Kraft steht nach 50—60 Jahren etwa, wenn die Talsperrenanlage amortisiert sind, fast kostenlos zur Verfügung, da die Unterhaltungskosten von Stauanlagen außerordentlich gering sind. Und das ist mit ein Hauptmoment, das die Ausführungen von Talsperrenanlagen sehr empfiehlt.

Versicherung gegen Hochwasserschäden.

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband hat zurzeit das Studium einer Frage in Angriff genommen, der ohne Zweifel ein hohes volkswirtschaftliches Interesse innewohnt. Es handelt sich darum, zu prüfen, ob sich nicht eine allgemeine Versicherung gegen Hochwasserschäden einführen ließe.

Es ist selbstverständlich, daß hierzu die Hochwasserkatastrophe des letzten Jahres die äußere Veranlassung gegeben hat. Der Mangel einer solchen Versicherung hat sich aber schon seit längerer Zeit fühlbar gemacht, besonders in einem Lande wie die Schweiz, wo elementare Gefahren aller Art die menschlichen Werke bedrohen. Aus diesen Beweggründen heraus wurde durch die schweizerische Gemeinnützige Gesellschaft am 17. Juni 1901 ein „Fonds für Hilfe bei nicht versicherbaren Elementarschäden“ gegründet. Es fallen dabei namentlich die Schäden in Betracht, die durch Ueberschwemmungen und Verschlammungen (Lambach bei Brienz, Emme im Kanton Bern, Schlieren in Obwalden, Rhone im Wallis) durch Bergstürze, Lawinen und Gletscherbrüche, Uferabbrüche usw. Jahr für Jahr entstehen.

Ogleich den Grundstock des Fonds beträchtliche Gaben von privater Seite, sowie eidgen. Subventionen bilden, reichen die Zinsen desselben natürlich nicht weit, deshalb unterstützt die Verwaltungskommission nach den Bestimmungen des Reglements alle Bestrebungen, die dahin zielen, die Versicherung auf Naturschäden auszudehnen.

Nach dem Bericht des eidg. Versicherungsamts betreibt gegenwärtig keine der in der Schweiz konzessionierten privaten Versicherungsgesellschaften eine allgemeine Unwetterschädenversicherung. Ebenso existiert keine öffentliche derartige Anstalt. Haupthindernisse bilden wohl das sprunghafte Eintreten der enormen Schäden, die das Weiterbestehen einer solchen Anstalt beständig gefährden, sowie das Fehlen genügender Unterlagen zur Berechnung der Prämien. Damit ist auch angedeutet, in welcher Richtung sich die Studien zur Einführung dieses Versicherungszweiges bewegen müssen.

Die Eigenart der Wasserschäden, welche häufig als Massenschäden auftreten, verlangen, daß sich die Versicherung auf das Gebiet mehrerer Staaten erstrecken muß. Da die ausländischen Wasserwirtschaftsverbände zurzeit mit analogen Studien beschäftigt sind, wird sich auf einer in Aussicht genommenen Konferenz von Vertretern derselben ohne Zweifel eine Einigung erzielen lassen.

Erschwerend sind ferner das Fehlen von statistischen Unterlagen zur Berechnung des Risikos und der Prämien. Allerdings darf diesbezüglich auf andere Versicherungszweige hingewiesen werden, die eingeführt worden sind, ohne daß genügende Unterlagen vorhanden waren. Wir nennen hier die Wasserleitungs-, Hagel- und Erdbebenversicherung. Was aber bei einer Hochwasserschadenversicherung besonders in die Wagschale fällt, ist der Umstand, daß sie nur bestehen kann, wenn die Prämien möglichst gering sind, und daß zur Berechnung des Risikos eingehende hydrologische Studien nötig sind, die nur von Fachleuten ausgeführt werden können, d. h. die Verwaltung wird zur Hauptsache aus technischen Organen zusammengesetzt sein müssen. Die Voruntersuchungen über diesen Versicherungszweig können daher auch nur geschehen von einer Seite, der die notwendige technische Erfahrung und die Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

Um sich über die Möglichkeit und den Umfang der Versicherung einigermaßen zu orientieren, versandte der Verband an die in Betracht fallenden Interessenten einen Fragebogen. Auf Grund des Materials, das sich aus dieser Enquête ergibt, wird man sich über das weitere Vorgehen entscheiden können, wobei hauptsächlich die Form der Organisation der Versicherung gelöst werden muß. Es liegen darüber bereits von ausländischen Verbänden Vorschläge vor, die im Prinzip darauf tendieren, eine Gegenseitigkeitsanstalt zu schaffen unter Anlehnung an bestehende Versicherungsgesellschaften.

Es ist zu erwarten, daß mit der Einführung dieser Versicherung auch die technischen Maß-

nahmen zur Verhinderung der Hochwassergefahr eine neue Förderung erhalten werden. Der Schweizerische Wasserversbandsverband hält es für seine Hauptaufgabe, die allgemeinen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung aller Interessen, die dabei in Frage kommen, zu untersuchen und womöglich zu verbessern. Er hat denn auch schon seit einiger Zeit eine besondere Kommission zur Prüfung der Anlage von Talsperren in der

Schweiz eingesetzt, die zugleich den Interessen des Schutzes gegen Hochwasser, der Kraftnutzung, Schifffahrt und Wasserversorgung zu dienen imstande ist.

Wichtig ist vor allem, daß die Enquête eine womöglich umfassende wird, und Interessenten, die keine Fragebogen erhalten, werden gebeten, sich an die zuständige Geschäftsstelle des Verbandes in Zürich zu wenden.

Ein Gesetz zur Ausnützung der Wasserfälle.

Soeben hat die schwedische Regierung dem Reichstage einen hochbedeutsamen Gesetzesvorschlag vorgelegt, welcher bezweckt, die mächtigen Wasserfälle bei Elfkarleby, etwa 150 km nördlich Stockholms, auszubauen und mittelst einer Riesenkraftanlage dem Unternehmungsgeist des schwedischen Staates zugänglich zu machen. Es handelt sich um einen großzügigen Plan, der u. a. auch dahin geht, mittelst der in Aussicht genommenen neuen Kraftanlagen die schwedische Hauptstadt mit elektrischer Kraft aus der „weißen Kohle“ zu versehen. Der Regierungsvorschlag geht dahin, der Reichstag möge für die genannten Zwecke im ganzen 10 Millionen Kronen bewilligen, wovon gegen vier Millionen auf das Jahr 1912 entfallen; von der letztgenannten Summe soll ein Betrag von gegen 2 Millionen Kronen schon im Jahre 1911 im voraus verwendet werden dürfen, damit die Arbeiten tunlichst beschleunigt werden können. Betreffs der Möglichkeit, die Wasserkräfte von Elfkarleby auszunützen, legte der Minister des Innern, Graf Hamilton, dar, daß in technischer Beziehung der Ueberführung der Kraft innerhalb einer Entfernung von 150 Kilometer keine Schwierigkeiten mehr entgegenständen.

Innerhalb eines Umkreises mit einem Radius von 100 Kilometer von Elfkarleby aus befinden sich auf einem Areal von etwa 20000 Quadratkilometer, gegen $\frac{1}{2}$ Million Menschen, und die innerhalb jenes Bezirkes getriebene Industrie produziere jährlich Waren im Werte von 120 Millionen Kronen. Innerhalb eines Umkreises von 150 Kilometer von Elfkarleby aus liege die Hauptstadt Stockholm; wenn

diese mitgerechnet werde, lebten innerhalb jenes größeren Bezirks gegen $1\frac{1}{2}$ Millionen Menschen oder $\frac{1}{4}$ der ganzen Bevölkerung Schwedens, und der Wert der in diesem Gebiete alljährlich produzierten Industriewaren betrage über 400 Millionen Kronen. Große Teile dieses Gebiets haben überdies ausgezeichnete Häfen und Transportverhältnisse; 70 größere und kleinere Eisenwerke würden von den nicht weit abgelegenen Gruben mit Rohmaterial versehen, und auf den großen Flüssen, vor allem dem Dalelf (Dal-Fluß), würde ein reichliches Rohmaterial für die Holzveredlungsindustrie herbeigefloßt; innerhalb des in Frage stehenden Gebiets befänden sich 60 Sägewerke und 21 Papier- und Holzmassefabriken, von denen einige zu den größten in ihrer Art in Europa gehören.

Die meisten der genannten industriellen Etablissements arbeiteten jetzt mittelst Dampftriebs; durch die weit billigere Wasserkraft als Triebkraft würden die verschiedenen Industriezweige einen mächtigen Aufschwung bekommen. Innerhalb des Umkreises von 100 Kilometer werde schon nach dem ersten Ausbau der Elfkarlebywasserfälle eine Triebkraft disponibel sein, die insgesamt 22000 Turbinen-Pferdekraften entspreche. Ein Teil dieser Kraft werde zum elektrischen Betrieb der östlichen Zweige des Staatsbahnnetzes, im Verwaltungsbezirk Stockholm verwendet werden können. Innerhalb einer Entfernung von 50 Kilometer von Elfkarleby werden alljährlich etwa 60000 Tons Eisen in dazu eingerichteten Oefen hergestellt, innerhalb eines Umkreises von 100 Kilometer von demselben

Orte aus jährlich sogar 170 000 Tons. Die elektrische Schmelzmethode werde nach den neuesten technischen Errungenschaften bald im großen Umfange angewendet werden können; werde nun davon ausgegangen, daß eine Pferdekraft im Jahre drei Tons Eisen repräsentiere, so würden also zum elektrischen Betrieb der Eisenwerke innerhalb des Umkreises von 100 Kilometer von Elfkarleby aus jährlich etwa 57 000 elektrische Pferdekraften erforderlich sein. Es sei also für die Riesenkräfte der Elfkarlebyfälle eine reichliche Verwendung. Es sei aber auch Kraft genug vorhanden; die sämtlichen Kräfte der Elfkarlebyfälle geben, wenn diese vollständig ausgebaut werden, eine Energiemenge von 170 Millionen Kilowattstunden jährlich; um eine solche Energie zu erzeugen, müßten in einer modernen Dampfturbinenzentrale jährlich etwa 170 000 Tons prima Steinkohle angewendet werden; da indessen

zurzeit die Energie in einer Reihe kleinerer und unverhältnismäßig teurer Dampfzentralen erzeugt werde, müsse man mit einer vier- bis sechsmal so großen Menge Steinkohlen, also mit etwa 850 000 Tons jährlich rechnen; die Kosten einer so gewaltigen Menge Steinkohlen würden 12 $\frac{1}{2}$ Millionen Kronen jährlich betragen. Gegenüber diesen unverhältnismäßig großen Kosten der „schwarzen Kohle“ sind diejenigen der „weißen Kohle“, die künftig, nach dem vollständigen Ausbau der Elfkarlebyfälle der Industrie zur Verfügung gestellt werden könne, ganz minimal.

Wenn der Plan der Regierung, was durchaus wahrscheinlich ist, den Beifall des Reichstags findet, wird es nicht sehr viele Jahre dauern, bis Stockholm elektrisches Licht und elektrische Kraft von den Wasserfällen Elfkarleby erhält.

WUNNER'SCHE Bitumen-Emulsion

D. R. P.

Keine nassen Keller
feuchte Wohnungen
und Hausschwamm.

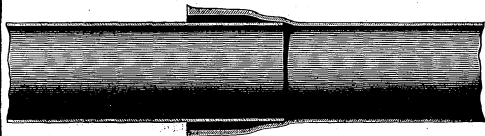


Bei Abdichtungen
von „Talsperren“
glänzend bewährt!

zur
Herstellung wasserdichten Zementmörtels

Wunner'sche Bitumen-Werke, G. m. b. H.
Unna in Westfalen.

Bruchsichere Stahl- Muffenrohre



ohne jede Schweißung, **nahtlos** gewalzt, aus
Stahl von durchschnittlich 60 Kilogr. Festig-
keit pro Quadratmillimeter, mit im Walzprozess
massiv verdickten Muffen, in grössten
Längen (bis ungefähr 15 Meter) aus einem
:: Stück, werden nur von uns hergestellt ::

Mannesmannröhren-Werke
Düsseldorf.

Bei **Betriebsstörung** *aushilfsweise*

Fahrbare und stationäre
Locomobilen bis 400 PS
Pumpwerke
Dynamos etc.
Dampfmaschinen

Fahrbare
Dampfkessel bis 150 qm
zur Miete
Maschinenindustrie

ERNST HALBACH A.G.

Düsseldorf, Berlin, Frankfurt a. M.,

Land- u. Seekabelwerke A.G. Cöln-Nippes

ELEKTR. KABEL

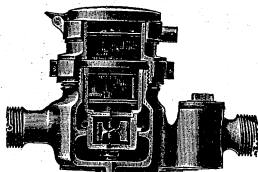
für
Telephonie, Telegraphie,
Licht und Kraft

Blanker Kupferdraht. ::: Isolierte Leitungen.

Carl Andrae, Wassermesserfabrik, Stuttgart

Filialen: Nürnberg—Luxemburg—Wien.

Ca. 150000 Stück
im Betrieb.



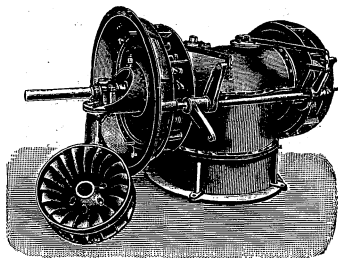
Höchste
Auszeichnungen.

Anerkannt vorzüglichste Flügelrad-Wassermesser

in folgenden Ausführungen: Nassläufer und Trockenläufer, Zapfstell- und Hydrantenwassermesser, kombinierte Wassermesser sowie Kesselspeisewassermesser etc.



TURBINEN



aller bewährten Systeme,
für alle Gefälle u. Wassermengen, speziell
Francis-Turbinen.

Bis jetzt ca. 800 Turbinen-Anlagen im
In- und Auslande ausgeführt, worunter
eine grössere Anzahl für elektrische Be-
leuchtung und Kraftübertragung.

Geschwindigkeits-Regulatoren.
Transmissionen mit Ringschmierung.

**Maschinenfabrik
GEISLINGEN**

in Geislingen Württemberg.

