

Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

Herausgeber: **Erich Hagenkötter**, Beuel-Bonn, Wilhelmstrasse 122, und
Dr. iur. Leo Vossen, Rechtsanwalt am Kgl. Landgericht in Aachen

10. Jahrgang.

21. Oktober 1911.

Nummer 3.

Wassergesetzgebung in der Schweiz.

R. GELPKKE.

Am Fuße der imposanten Trutzburg von Aarburg, wuchtig eingehauen in die alte Quaimauer an der Aare, stehen die Worte: „Freistaat Aargau 1840“, als ein einfaches, eindrucksvolles Symbol kantonaler Selbständigkeit.

Der in diesen Tagen erschienene Vorentwurf eines eidgenössischen Wasserrechtsgesetzes ruft unwillkürlich die Aarburger Inschrift wieder ins Gedächtnis zurück und erinnert von neuem an die Machtfülle schweizerischer Freistaaten. Der reiche, natürlich ausgeglichene Wasserhaushalt der Schweiz, welcher zum Teil ausschlaggebend die Wasserstandsbeziehung der vier bedeutendsten Stromgebiete Mittel-Europas beherrscht, erhält keine einheitliche Gesetzgebung und keine einheitliche Verwaltung. 25 Miniaturstädtchen teilen sich neben dem Bund in die Wasserhoheit der schweizerischen Gewässer. So will es das neue Wasserrechtsgesetz!

Wo wiederholt sich dieses Schauspiel, daß die Verwaltung der Wasserwirtschaft eines so kleinen Landes einer derart unheilvollen Dezentralisation entgegen geführt wird? Nun kennt ja das fließende Wasser keine territorialen Schranken, sondern unbekümmert um die politischen Grenzen fließt es nach dem Gesetze der Schwere und der hydrographischen Gliederung seines Einzugsgebietes folgend, seine eigenen durch die Natur gewiesenen Bahnen. So lange nur eine primitive technische Kunst dem Menschen Hilfsmittel zu einer recht beschränkten Nutzung des Wassers an die

Hand gab, wie es in den einfachen Mühlenträdern, den Schiffsmühlen, kleinen hölzernen Kähnen usw. in die Erscheinung trat, da mochte das örtlich und territorial beschränkte Nutzungsrecht einen Schein von Berechtigung haben.

Im Zeitalter der modernen Wasserwirtschaft aber, wo sich die wasserwirtschaftlichen Unternehmungen in der Kraftgewinnung, der Schifffahrt, den großen Irrigationskanälen usw. über ausgedehnte Gebiete erstrecken und wo ein künstlich geregelter Wasserhaushalt die unerläßliche Voraussetzung einer blühenden Wasserwirtschaft bildet, hat man gelernt, die Grenzen des territorial beschränkten Wasserrechtes weiter zu stecken. Ja, das nationale Wasserrecht hat sich wie bei der Schifffahrt auf den großen Strömen zum internationalen Wasserrecht entwickelt. Die Tendenz zur wechselseitigen Verständigung auf dem Gebiete der internationalen Wasserwirtschaft nimmt aber von Jahr zu Jahr zu nach Maßgabe der wirtschaftlichen Wertsteigerung der einzelnen Nutzungen. So entwickelt sich aus der örtlich beschränkten Wassernutzung der Wasserwirtschaftsorganismus eines ganzen Stromgebietes, wo dann nur noch eine Linie die natürliche Schranke bildet, die hydrographische Grenze. Und genau so wird das Wasserrecht sein einheimisches Wirkungsgebiet erweitern bis zur natürlichen orographischen Grenzlinie. Das ist der Werdegang des Wasserrechtes an internationalen Stromgebieten.

Während also die moderne Wasserwirtschaft nach diesem Endziele hindrängt, hat man in der Schweiz, dem Wasserstaate par excellence, dem Zuge der Zeit widerstanden und eine Wasserwirtschaftsgesetzgebung ins Leben gerufen, die an materieller Dürftigkeit und an territorialer Enge in Mitteleuropa konkurrenzlos dasteht. Die Freistaaten haben wieder einmal über den Bundesstaat triumphiert. So viele Kantone, so viele verschiedene wasserwirtschaftliche Verwaltungen und gesetzliche Vorschriften. Und mit diesem Apparat sollen die großen Landesaufgaben in der Schifffahrt, in der Wasserstandsregelung der Hauptgewässer usw. gelöst werden. Was für ein Optimismus ist hierzu nötig!

Man wird dagegen scheinbar nicht mit Unrecht geltend machen: der eidgenössische Gesetzgeber sei an Art. 24 bis der Bundesverfassung gebunden gewesen. Dieser vom Volke gutgeheißene Verfassungsartikel beschäftigte sich aber ausschließlich mit der Nutzbarmachung der Wasserkräfte, keineswegs aber mit der gesamten Wasserwirtschaft. Und laut Verfassung stehe die Regelung der Nutzbarmachung der Wasserkräfte, den Kantonen zu. Alles dies ist zutreffend. Unter dem Drucke des Initiativbegehrens wurde eben nur an einen bestimmten Zweig der Wasserwirtschaft, in diesem Falle an die Kraftgewinnung, gedacht, keineswegs aber an die mit der Kraftausnutzung aufs innigste verbundenen anderen Nutzungen. Das geschah wohl zum Teil aus Unkenntnis der wahren Verhältnisse. Hätte man die Bevölkerung über das Einseitige, Ungenügende des Verfassungsartikels aufgeklärt, dann wäre das Resultat der Abstimmung wohl anders ausgefallen. Heute, anlässlich der Beratung des Gesetzes, ist man tatsächlich zur Einsicht gelangt, daß die dem Bunde auferlegten Schranken zu eng gezogen seien. Zu unvorbereitet ist man an die gesetzgeberische Arbeit herantreten, bevor man sich erschöpfend Rechenschaft darüber gegeben, was der Gegenstand der schweizerischen Wasserwirtschaft eigentlich alles umfaßt. So gab man sich mit einer Augenblickssituation zufrieden und opferte damit das wertvollste Nationalgut dem fiskalischen Heißhunger der Kantone. In der schweizerischen Wasserwirtschaft bereitet sich dieselbe Aera

einer verhängnisvollen Dezentralisationspolitik vor mit allen die Landesinteressen schädigenden Rückwirkungen wie seinerzeit im Eisenbahnwesen. Das neue Gesetz, ein schwächliches Stückwerk ohne Mark und Knochen, nur stark in seiner einseitigen Detailbearbeitung, dagegen schwach an Gesichtspunkten, ohne Weitblick und ohne einen einzigen neuen schöpferischen Gedanken, dabei die Unantastbarkeit der kantonalen Hoheitsrechte wahren, ist unvermögend, etwas Positives, Großes in die Wege zu leiten, was dem Lande selbst Vorteil verspräche.

„Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte“, so betitelt sich die gesetzgeberische Arbeit. Ueber Schifffahrt, Wasserstandsregelung, Wasserwirtschaftspolitik, keine einzige positive Bestimmung. Art. 1 beginnt: „Der Bund übt die Oberaufsicht aus über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte“ . . . Damit sind die Befugnisse des Bundes in der Hauptsache erschöpft. Art. 2 verleiht den Kantonen das Recht der positiven Einwirkung auf die Benützung der Gewässer. Er lautet: „Das kantonale Recht bestimmt, welchem Gemeinwesen (Kanton, Bezirk, Gemeinde) die Verfügung über die Wasserkraft der öffentlichen Gewässer zusteht.“

Es bedarf nur einer oberflächlichen Ueberlegung, um einzusehen, daß die im Rheingebiet befindlichen 22 Kantone auch nicht im mindesten daran denken werden, nach einem einheitlichen Wasserwirtschaftsplane zu operieren. Jeder Kanton wirtschaftet nach seinem Gutfinden und die ganze Wirtschaft zusammen wird bei dem Mangel eines Gesamtplanes, einer positiven Einwirkung von Seiten des Bundes, in eine allgemeine Mißwirtschaft ausarten. Es kann ja auch nicht anders sein, denn die moderne Wasserwirtschaft setzt sich nicht mehr zusammen aus ein paar Holzschaukeln der großen Mühlräder, sondern aus einer fortlaufenden Kette sich wechselseitig beeinflussender ausgedehnter Anlagen, wo nicht mehr das örtlich beschränkte Plätschern eines Wasserfalles den Ausschlag gibt, sondern die hydrographische Eigenart des Gewässergebietes. Diese kann aber bei der kantonalen Zersplitterung des Wasserrechtes nicht berücksichtigt werden.

Nach Art. 12 kann der Bund im Einverständnis mit den Kantonen die Seeregulierung durch-

führen. Wenn nun aber die einzelnen Uferkantone mit der Handhabung der Regulierung nicht einverstanden sind, was dann? Dann kommt eben aus mangelndem Einverständnis der Kantone das betreffende Regulierungswerk, beispielsweise im Sinne einer verstärkten Wasserführung des Hauptstromes, nicht zu stande. Dem Bunde fehlen aber die nötigen Kompetenzen zur künstlichen Regelung des Wasserhaushaltes. Und wie will der Bund den Talsperrenbau im Hochgebirge durchführen und verhindern, daß günstig gelegene Talmulden nicht durch Touristenbahnen, Hotels, Straßen usw. verbaut werden? Und wiederum, wo besitzt der Bund die zur Ausarbeitung der umfangreichen wasserwirtschaftlichen Vorlagen notwendige Instanz?

Die Wildbachverbauungen, die Flußkorrekturen, überhaupt alle im Interesse des Hochwasserschutzes notwendigen Werke werden durch das Oberbauinspektorat überwacht. Dann ist das Bureau der Landeshydrographie mit der hydrometrischen Untersuchung der Gewässer beschäftigt. Auf der einen Seite somit ein Bureau für Wasserschutzbauten, auf der anderen Seite ein wissenschaftlich hydrometrisches Institut, aber das Mittelglied, das Fundament der ganzen schweizerischen Wasserwirtschaft fehlt, ein eidgenössisches wasserwirtschaftliches Amt. In wenigen Jahren werden die in wasserwirtschaftlichen Unternehmungen angelegten Kapitalien eine Milliarde Fr. übersteigen. Ueber alle diese Werke existiert kein zusammenfassendes wirtschaftsstatistisches Material; hydrographische Monographien über die einzelnen Gewässergebiete mit Anführung der modernen wasserindustriellen Betriebe fehlen. Es mangelt überhaupt an Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der schweizerischen Wassernutzungen; noch viel weniger existiert ein eigentliches Wasserwirtschaftsprogramm. Ist es da nicht begreiflich und schließlich auch zum Teil verzeihlich, wenn bei diesen Zuständen eben die Wasserrechtsgesetzgebung sich zu einem so fadenscheinigen dünnen Gebilde entwickeln mußte. Faßt man die bei der Ordnung des schweizerischen Wasserrechtes begangenen Fehler zusammen, so läßt sich die Gesamtsituation folgendermaßen charakterisieren: Es fehlt eine eidgenössische wasserwirt-

schaftliche Instanz, welche sich um die Herbeischaffung der nötigen Unterlagen zur Festlegung eines Gesamtplanes sowohl auf Grund eigener Studien wie durch Einholung von Gutachten bemüht hätte. Der aus mangelnder Kenntnis des schweizerischen Wasserwesens, aus ungenügender Orientierung hervorgegangene sogenannte Wasserrechtsartikel, Art. 24 bis, umfaßt nicht die Regelung der hauptsächlichsten Wassernutzungen, sondern nur eines Teilgebietes, der Kraftgewinnung. Gegenstand der Gesetzgebung bildet ausschließlich die Nutzbarmachung der Wasserkräfte. Die mit dieser Nutzung technisch und auch wirtschaftlich aufs engste zusammenhängende Wasserstandsregelung, Schiffahrt und auch das Irrigationswesen usw., fanden gar keine oder nur sekundäre Berücksichtigung. Dem Bunde fehlen die Kompetenzen, Vorschriften zum Bau und zum Schutze der Wasserstraßen zu erlassen. Der willkürlichen Verbauung der Gewässer sind keine Grenzen gesetzt. Da auch hinsichtlich der Regulierung der Seen, der Aufstauung von Gebirgsseen, der Errichtung von Talsperren, überhaupt einer einheitlich geregelten Wasserführung in den Hauptgewässern, weder Pläne vorhanden sind, noch dem Bund die nötigen Kompetenzen, die unerläßlich freie Hand zur Durchführung dieser volkswirtschaftlich wichtigen Aufgaben gegeben sind, so ist eine wasserwirtschaftspolitisch fruchtbare Tätigkeit nach außen hin einfach verunmöglicht.

Was das heißen will, wird man vielleicht heute in seiner Tragweite noch nicht erfassen. Immerhin sei die Anführung einer Tatsache gestattet. Wie alle Berichte aus dem Mittel- und Unterlaufe des Rheines in diesen Tagen verlauten, war die Erhaltung des rheinischen Weltverkehrs ausschließlich zu verdanken der aus der Schweiz dem Rhein mitgegebenen verhältnismäßig noch reichlichen Wasserführung. Die Wasserzufuhr aus dem ganzen übrigen Gebiete hatte der Trockenheit wegen versagt. Der Schwerpunkt der künstlichen Wasserstandsregelung des wirtschaftlich bedeutungsvollsten Stromes liegt somit in der Schweiz. Mittels einer einheitlich zielbewußt durchgeführten Hebung der Niederwasserstände durch planvoll zusammenwirkende künstliche Regulierung der Gewässer im Einzugsgebiete des

Rheines und der Aare wird die Schweiz einen entscheidenden Einfluß auf die Gestaltung der gesamten rheinischen Wasserwirtschaft ausüben.

Ganz ähnlich verhält es sich hinsichtlich der Wasserstandsregelung in den anderen Stromgebieten. Das vorliegende Gesetz verschafft aber dem Bunde keine Befugnisse in Hinsicht eines unbeschränkten Vorgehens zur Lösung dieser Aufgaben. Die Wasserhoheit der Kantone steht der Durchführung entgegen. Nach Art. 12 kann der Bund nur im Einverständnis mit den Kantonen an die Regulierungsprobleme herantreten. Die Interessen der Kantone decken sich aber der örtlichen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse wegen durchaus nicht mit den eigentlichen Landesinteressen.

Private Gesellschaften, kommunale und kantonale Verbände werden ganz ungestört die ihren lokalen Zwecken entsprechenden Regulierungsmaßnahmen durchführen, ohne auf die Erhaltung einer bestimmten Wasserführung im Hauptstrome Rücksicht zu nehmen.

Daß die Wasserhoheit den einzelnen Kantonen erhalten bleibt, die Kantonsbehörden somit von sich aus innerhalb ihrer Gebietsteile frei schalten und walten können, ganz entgegen natürlich einer einheitlichen planvollen Gewässerverwaltung, ist der ungeheure Fehler des Gesetzes. Im übrigen wäre heute der Bund nicht imstande, den Kantonen bestimmte Maßnahmen anzuempfehlen, weil jegliches wasserwirtschaftliche Programm fehlt. Welche Masse von Zündstoff zu Kompetenzkonflikten zwischen den Kantonen einerseits, zwischen Bund und Kantonen andererseits wird aber dadurch angehäuft! Man fühlt sich unwillkürlich zurückversetzt in die Zeit der ersten Eisenbahnbestrebungen.

Am 28. Juli 1852 trat jenes bedenkliche Bundesgesetz in Kraft, wo in Art. 1 den Kantonen Bau und Betrieb von Eisenbahnen überlassen wurde, was dann bald zu solchen Unzuträglichkeiten führte, daß am 22. Dezember 1872 ein neues Bundesgesetz dem Bunde die zentrale Leitung und das ausschließliche Recht der Konzessionserteilung übertrug. Noch viel wichtiger als beim Eisenbahnverkehr ist die zentrale Verwaltung im Wasserwesen.

Leider hat man aus der früheren Wirtschaftsgeschichte nichts gelernt. Natürlich wird man

einwenden, es könne nicht alles auf einmal geordnet werden, es sei vorteilhafter etappenweise, nach Maßgabe der Entwicklung der einzelnen Nutzungen vorzugehen. Stecke man die Ziele zu weit, so laufe man Gefahr, sich im Grenzenlosen zu verlieren. Man vergißt leider dabei, daß auch die vorliegende Gesetzgebung den realen Verhältnissen schon bedenklich nachhinkt, daß inzwischen ein großes Werk nach dem anderen Gestalt gewinnt, und zwar nicht immer die gewünschte. Man vergißt, daß später unter Umständen Bauwerke wieder umgebaut oder gänzlich niedrigerissen werden müssen, weil man früher an bestimmte wirtschaftliche Neuschöpfungen nicht geglaubt hatte. Alle diese späteren baulichen Korrekturen erfordern aber gewaltige Beträge, welche bei einer anfänglichen richtigen Disposition erspart geblieben wären. Besäße der Bund aber einen sorgfältig ausgearbeiteten Wirtschaftsplan und wäre er im Besitze positiver Rechte, dann könnte heute schon auf die spätere Gestaltung der wirtschaftlichen Unternehmungen gebührend Rücksicht genommen werden.

Weite Gesichtspunkte blieben aber nun einmal nicht, und so bleibt es der Zeit vorbehalten, analoge Korrekturen in der Wasserverwaltung wie seinerzeit im Eisenbahnwesen zu veranlassen. Mit der kantonalen Wasserhoheit wird gewiß einmal aufgeräumt. Aber wie viel ist dann inzwischen wieder verdorben. Eine so rückständige, der Entwicklung einer modernen Wasserwirtschaft direkt hinderliche Gesetzgebung findet sich nirgends wieder. Nicht weniger denn 22 verschiedene kantonale Verwaltungen und Gesetzesbestimmungen gelten allein für das schweizerische rheinische Wirtschaftsgebiet. Wie soll hier eine einheitliche Wasserwirtschaft zustande kommen? Welch' ein Konfusionsherd, welche Quelle aber auch zu beständigen unerfreulichen Konflikten! Und doch wird der Rhein groß und mächtig nicht dank seiner politischen, sondern dank seiner hydrographischen Einzugsgebiete.

Genau so verhält es sich mit der Entwicklung der schweizerischen Wasserwirtschaft. Sie bleibt verkrüppelt, so lange die politischen Grenzen die Wirkungssphäre beengen, sie wird stark und eine Quelle der Wohlhabenheit, sobald die hydrographischen Grenzen die

einzigsten Schranken darstellen. Das eidgenössische Departement des Innern stellt den Vorentwurf zur öffentlichen Diskussion. Das

Ergebnis der kritischen Betrachtungen möchte man kurz in dem Wunsche zusammenfassen: „Noch einmal anfangen und besser machen.“

Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft im Harze.

Fortsetzung.

Protokoll der V. General-Versammlung.

Punkt 4 der Tagesordnung:

„Talsperren und Ueberlandzentralen.“

(Wie weit werden unsere wasserwirtschaftlichen Pläne beeinflusst durch die in Bildung begriffenen Ueberlandzentralen?)

Berichterstatter: Professor N. Holz (Aachen).

Ich habe es übernommen, mich zu folgender Frage zu äußern:

„Wie werden die wasserwirtschaftlichen Pläne der Gesellschaft beeinflusst durch die in ihrem Gebiet bestehenden und in Bildung begriffenen Brennstoff-Ueberlandzentralen?“

Diese Frage ist augenscheinlich gegenüber dem Wettbewerb aufgetaucht, der zwischen den von der Gesellschaft geplanten Bauanlagen einerseits und den Ueberlandzentralen andererseits in Betracht kommt: beide Einrichtungen sollen Elektrizität erzeugen und verkaufen. Derjenige, der bei diesem Wettbewerb Partei ist, hat ein Interesse daran, die Stärke seiner Stellung, namentlich ihre etwaigen Schwächen, zu erkennen.

Bei den folgenden Ausführungen soll der bezeichnete Wettbewerb den Grundton bilden. Dabei liegen mir entsprechend meinem besonderen Beruf die wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Dinge am nächsten; jedoch werde ich auch den übrigen in Frage kommenden technischen und wirtschaftlichen Dingen die nötige Beachtung schenken.

I. Die zu berücksichtigende Sachlage im Harzgebiet.

Die Geschäftsführung hat mir Unterlagen übersandt, aus denen ich mich sowohl über die Pläne der Gesellschaft, wie auch über die Ueberlandzentralen unterrichten konnte. Aus den heutigen Verhandlungen habe ich entnommen, daß die Pläne der Gesellschaft gegenwärtig im einzelnen erheblich anders aussehen, als jene Unterlagen auswiesen; die Pläne befinden sich in einer stetigen Entwicklung. Nach den heute mitgeteilten Zahlen würde auch das Wirtschaftsbild günstiger sein, als nach den mir zugegangenen Unterlagen.

Die Pläne der Gesellschaft stellen in den Vordergrund eine erhebliche Anzahl von Talsperren, und zwar etwa je eine in sämtlichen einigermaßen wichtigen Tälern des Harzes, daran angegliedert sehen sie Wasserkraft-Elektrizitätswerke und als Nebenanlagen für den Hochwasserschutz Stauweiher in den flacheren Talgebieten vor (ebenso wie in Schlesien). Erfreulicherweise scheint die Gesellschaft nicht wasserwirtschaftlich einseitig bei Talsperren und ihren Nebenanlagen stehen bleiben zu wollen: eines der heutigen Referate ist der Wasserwirtschaft der Moore gewidmet.

Die Einnahmen des Unternehmens werden ganz überwiegend aus dem Verkauf der Elektrizität erwartet; daher entspricht die Rücksichtnahme auf die benachbarten Ueberlandzentralen. Als solche sind in den erhaltenen Unterlagen auch die Elektrizitätswerke der benachbarten Städte bezeichnet worden; eigentliche Ueberlandzentralen sind aber in erster Linie Werke wie Crottorf und Derenburg.

Das Gebiet, welches für den Verkauf der Elektrizität in Frage kommt, ist ziemlich dicht bevölkert; es zeigt eine gemischte Wirtschaft; neben den städtischen Gemeinwesen ist sowohl Landwirtschaft, wie Industrie vorhanden. Beachtenswert ist die Mannigfaltigkeit der politischen Geographie; nach den heutigen Verhandlungen scheinen aus ihr keine eigentlichen Hindernisse für die etwaige Verwirklichung der Pläne zu entstehen.

Folgende Einzeldinge im Harz und in seiner Nähe waren mir für den Gegenstand des Vortrages beachtenswert.

- a) Der Harz weist hinsichtlich der Frage „Talsperren“ eine der ältesten wasserwirtschaftlichen Bestätigungen Deutschlands auf; ich meine die vor 300 bis 400 Jahren ausgeführten Wasseraufspeicherungen und Wasserverteilungen im Zellerfelder Gebiet. Diese Bauanlagen sind von einem ganz anderen Wirtschaftsstandpunkt zu beurteilen, als die Pläne der Gesellschaft; die heutigen Ausführungen solcher Art erfordern namentlich einen viel größeren Aufwand an Leistungen für die Werteinheit.
- b) Die dem Harz benachbarte Provinz Sachsen gehört hinsichtlich der Frage „Ueberlandzentralen“ zu den beachtenswertesten Gebieten Deutschlands. Gerade in Sachsen hat man in dieser Hinsicht eine Menge wertvoller Erfahrungen gesammelt, die auch für die Pläne der Gesellschaft wirtschaftlich sehr bedeutungsvoll sind.
- c) Eine Talsperre in moderner Wirtschaftsauffassung besitzt im Harz die Stadt Nordhausen. Sie dient im Hauptzweck der Wasserversorgung der Stadt. Die Wasserversorgung ist, wie ich noch genauer besprechen werde, erfahrungsmäßig der beste Kostenträger für Talsperren-Unternehmungen.

II. Die allgemeinen Gesichtspunkte hinsichtlich der Frage „Talsperren und Ueberlandzentralen“.

Vorbemerkung.

Die Pläne der Gesellschaft stellen neben dem Begriff „Talsperren“ den zweiten Begriff „Wasserkraft“ in den Vordergrund. Zu diesen beiden Begriffen bemerke ich vorweg folgendes:

„Talsperre“ einerseits und „Wasserkraft“ andererseits gehören zu denjenigen Begriffen des technischen und wirtschaftlichen Lebens, an die sich heutzutage viel Mißbrauch und viel Uebertreibung knüpft; das ist sehr bedauerlich, denn darunter leidet das wirklich Gute, das jenen Dingen innewohnt. Beispielsweise tauchen in manchen Gegenden Westdeutschlands Vorschläge von Talsperren in allzu großer Zahl auf, meist getragen von Leuten, die die finanziellen und wirtschaftlichen Dinge gar nicht überschauen; man sieht dabei in vielen Fällen sogleich, daß die „Talsperre“ als solche Selbstzweck ist, und daß ihre Planung nicht aus einer wirtschaftlichen Notwendigkeit heraus entstanden ist. Man muß auf diesem Gebiete viel nüchterner vorgehen, als es oft geschieht; denn die in Frage kommenden Wasserbauten kosten sehr viel Geld, und dieses verlangt eine entsprechende Gegenleistung. Insbesondere hinsichtlich der Wasserkräfte begegnet man allzuoft den Schlagwörtern: „billige Wasserkraft“ — als ob Wasserkraft schon ihrer Art nach billig wäre — oder sogar: „Wasserkraften kosten überhaupt nichts“. Allerdings benötigt die Wasserkraftanlage keine Kohlen, aber dafür erfordert sie ein beziehentlich hohes Baukapital. Baumöglich sind Talsperren und Wasserkraftwerke in jedem Tal, bauwürdig nur in ausgewählten Fällen.

Soweit die Vorbemerkung.

A. Welche allgemeinen Gesichtspunkte kommen für den Gegenstand des Vortrages hinsichtlich der Talsperren in Betracht?

Eine Talsperre hat man sich der Regel nach als eine mehr oder weniger hohe Stauinauer vorzustellen. Ihre unmittelbarsten Wirtschaftswerte sind einerseits ihre Stauhöhe (z. B. 30 m), andererseits der Inhalt des von ihr gebildeten Staubeckens (z. B. 10 000 000 cbm). Die größte allgemeine Bedeutung besitzt hierbei das Staubecken, der Stauinhalt. Welchem Zweck dient dieser Stauinhalt unmittelbar?

Der natürliche Abflußvorgang eines Flusses zeigt der Regel nach erhebliche Schwankungen der Wassermenge zwischen dem gefahrbringenden Hochwasser und dem schädlichen Niedrigwasser. Hier setzt im Interesse vieler Wirtschaftsgebiete der künstliche Wasserausgleich ein; bei der Talsperre findet er den erwünschten künstlichen Wasserspeicher. Im Ganzen bietet die Natur dabei namentlich folgende Möglichkeiten des künstlichen Wasserausgleiches:

- a) Aufwaldung,
- b) Ausbau natürlicher Seen als Wasserspeicher,
- c) künstliche Wasserspeicher (Talsperren im üblichen Sinne).

Die Aufwaldung sollte als Mittel zum Wasserausgleich immer im Vordergrund stehen. Der große Wert der natürlichen Seen zur Schaffung künstlicher Wasserspeicher geht aus folgendem hervor: Es kostete 1 cbm Speicherraum etwa:

1. in Norwegen beim Mjös vandsee (mit 10 m Aufstauung) 0,1 Pf.
2. in Deutschland bei Talsperrenanlagen:
 - Urfttalsperre 10 Pf.
 - Westliche Talsperren im allgemeinen 40—60 „
 - Talsperre Ronsdorf 170 „

Der Speicherraum eines künstlichen Staubeckens (Talsperre) muß in Deutschland für vollkommenen Ausgleich im allgemeinen etwa 40 bis 50% der jährlichen Abflußmenge ausmachen.

Nach welchen Richtungen sind die Kostenträger für Talsperren zu suchen?

Die Talsperren vermindern das Hochwasser und vergrößern das Niedrigwasser.

An der Verminderung des Hochwassers ist das Flußtal im ganzen interessiert. Man hat in Schlesien, wo die Hochwassergefahr besonders groß ist, hierfür Talsperren gebaut. Dort hat man durch Gesetz 39 100 000 Mark für Hochwasserschutz bereitgestellt; davon wurden bis höchstens 12 500 000 Mark für Talsperren bestimmt. Hiermit ist sachlich richtig ausgesprochen, daß mit Talsperren allein der Hochwasserschutz nicht erreicht wird; es sind außerdem (mit ca. 70% der Gesamtkosten) bedeutende Flußbettbauten nötig. Nach dem Vorbild von Schlesien würde der Kapitalbetrag, den man für Talsperren zum Hochwasserschutz rechtfertigen könnte, bis etwa fünfmal so viel betragen, wie der durchschnittliche Hochwasserschaden in einem Jahre. Aus allgemeinen Gründen würde man über dieses zahlenmäßige Ergebnis noch angemessen hinausgehen können.

An der Vergrößerung des Niedrigwassers sind viele einzelne Wirtschaftsrichtungen interessiert. Die Hygiene wird durch kräftigere Spülung des Flusses in der heißen Zeit verbessert; hierfür zahlen die Städte Barmen und Elberfeld einen Betrag an die Wuppertalsperren. Die Wasserversorgung stellt die Talsperren in Dienst, wenn Grundwasser nicht beschafft werden kann, oder (für die Industrie) besonders große Mengen benötigt werden. Die Wasserversorgung ist erfahrungsmäßig das beste Rückgrat und der beste Kostenträger der Talsperrenunternehmungen (vgl. Ruhr-Talsperrenverein). Die Industrie verwendet die Talsperren zur Schaffung von Wasserkraft, einerseits durch Vergrößerung des Niedrigwassers zum Nutzen vorhandener Triebwerke (Wupper), andererseits mittels Verwertung der Stauhöhe der Talsperre selbst in einem besonderen neuen Kraftwerk; diese Verwertung der Talsperren findet einen scharfen Konkurrenten in Gestalt der Brennstoffkräfte. Die Landwirtschaft hat die Talsperren namentlich in Aegypten und im Elsaß in Dienst gestellt, der Schiffsverkehr an manchen Stellen.

Nach dem Gesagten können viele Kostenträger für die Talsperren in Frage kommen; am gesunden sind diejenigen Unternehmungen, bei denen sich ein eigentlicher Hauptzweck auf Grund einer deutlichen wirtschaftlichen Notwendigkeit in den Vordergrund stellt. Die Interessenten, die außerdem Nutzen vom Unternehmen haben, soll man, wenn möglich, als Kosten-

träger nach Maßgabe ihres Nutzens heranziehen. Ob es möglich ist, gleichzeitig allen so gepaarten Interessen zu dienen, ist im Einzelfall zu prüfen. Zutreffendenfalls sind Zwangsgesetze gerechtfertigt. Als Kostenträger können sowohl Einzelne, wie auch wirtschaftliche und politische Verbände in Frage kommen, namentlich auch Staat und Provinz.

In technischer Hinsicht sollten neben den Staumauern mehr, als bisher, auch die Erdämme in Frage kommen. Sorgfältige technische Vorarbeiten, namentlich sorgfältige Kostenberechnungen, sind bei Talsperren ganz besonders notwendig.

B. Neben den Talsperren hat der Vortrag die Ueberlandzentralen in Betracht zu ziehen. Welche allgemeinen Gesichtspunkte sind bei ihnen für den Gegenstand des Vortrages beachtenswert?

Die Ueberlandzentralen bilden eine Sonderform der Kraftversorgung für die Gewinnung von Licht und von Kraft im engeren Sinne. Die Kraftversorgung ist zweckmäßig zu teilen in

1. Herstellung der Kraft,
2. Verteilung der Kraft.

1. Bei der Herstellung der Kraft sind namentlich zwei Möglichkeiten zu unterscheiden, nämlich:

- a) Brennstoffkraft (z. B. Dampfkraft),
- b) Wasserkraft.

Bei beiden Kraftmöglichkeiten besteht der laufende Ertrag in einer gewissen Kraftmenge; diesem Ertrag steht gegenüber eine laufende Ausgabe, z. B. die Jahreskosten. Die Jahreskosten J bestehen wesentlich aus zwei Teilen, nämlich:

- a) Zinsen und Tilgung des Baukapitals = A ,
- b) Betriebsausgaben = B ,

also $J = A + B$. Die beiderseitigen Kosten J für die Ertragseinheit bilden den wichtigsten Maßstab für die vergleichende Bewertung der beiden Möglichkeiten; die billigere Möglichkeit ist unter sonst gleichen Bedingungen die willkommener. Wie gestalten sich die hierauf bezüglichen Dinge im einzelnen?

- a) Die Brennstoffkraft.

Die Bauanlage der Brennstoffkraft (z. B. Kessel und Dampfmaschine) erfordert ein beziehentlich kleines Baukapital, aber sie ist starkem Verschleiß unterworfen. Daher muß als Ausgabe A (siehe oben) ein hoher (mittlerer) Prozentsatz des Baukapitals eingesetzt werden, z. B. 10 bis 12%. Aber dieser Betrag A ist nur der kleinere Teil von J ; die Betriebskosten B , die vor allem die Brennstoffe enthalten, sind meistens ungefähr $B = 2A$, also $J = 3A$. (Dies gilt bei Annahme von jährlich 300 Arbeitstagen zu je 10 Stunden; Aenderungen dieser Annahme haben auf das Ergebnis nur beziehentlich kleinen Einfluß.) Zahlenbeispiel: Eine Brennstoffanlage erfordert $K = 100000$ Mark Baukapital; dann ist die jährliche Ausgabe A etwa = 10000 bis 12000 Mark; dazu kommt $B =$ etwa 20000 bis 24000 Mark. Im ganzen benötigt das Baukapital von 100000 Mark also $J = 30000$ bis 36000 Mark

Jahreskosten, d. i. im ganzen etwa $m = 30$ bis 35%, wobei $J = \frac{m}{100} K$ ist. Aus den Jahreskosten und dem jährlichen Kraftertrag ergeben sich die Kosten für die Herstellung der Krafteinheit. In der Tabelle Seite 32 ist in den Reihen 6 bzw. 5 angegeben, wie hoch sich unter den dort angegebenen Bedingungen (namentlich bei 300 Tagen zu je 10 Stunden) die Jahreskosten i für eine Nutz-Pferdekraft (P.S.), bzw. die Kosten d für eine P.S.-Stunde belaufen. (i zwischen 51 und 98 Mark; für eine P.S.-Stunde zwischen 1,7 und 3,2 Pfennig.) Diese Preise gelten nur dann, wenn die Anlage dauernd voll belastet ist; bei Teilbetrieb ist der Einheitspreis höher.

- b) Die Wasserkraft

(vergleiche Tabelle betr. Kosten der Krafterzeugung, insbesondere Reihen 2 und 9.)

Wasserkraftanlagen erfordern ein beziehentlich höheres Baukapital (w), als die Brennanlagen (k); in dem Nachweis der Jahresausgaben $J = \frac{m}{100} \cdot K$ ist der Wert m % bei den Wasserkraftanlagen umgekehrt kleiner. Wasserkraftanlagen haben den großen Vorzug, daß ihre Bauwerke im allgemeinen längere Lebensdauer besitzen, als diejenigen der Brennwerke; daher darf bei ihnen in höherem Maße mit der Zeit nach der Tilgung gerechnet werden, in der nur mehr die Betriebskosten zu decken sind.

- b1) Wasserkraftwerke ohne Talsperre.

Es handelt sich unter deutschen Verhältnissen hierbei namentlich um die Niederdruckwerke, die nicht (wie die von der Gesellschaft geplanten Kraftwerke) an eine Talsperre unmittelbar angeschlossen sind. Werke dieser Art haben nicht, wie die Talsperrenkraftwerke, einen großen Wasserspeicher unmittelbar hinter sich, die Zuverlässigkeit der Wasserspeisung ist also bei ihnen der Regel nach beziehentlich klein. Dafür benötigen sie aber ein viel kleineres Baukapital, als die Talsperrenkraftwerke. Ihre Bauwerke haben eine weniger lange Dauer, als diejenigen der Talsperrenwerke; der Prozentsatz m in der Formel: Jahreskosten $J = \frac{m}{100} K$ beträgt bei ihnen im Durchschnitt ungefähr $m = 10$ %.

- b2) Wasserkraftwerke mit Talsperre.

Diese Werke bilden technisch unter den nunmehr aufgereihten drei Möglichkeiten a bzw. b1 und b2 zweifellos die beste Möglichkeit, und zwar deswegen, weil das Werk unmittelbar hinter sich den großen Wasserspeicher hat, der großen Schwankungen der Krafterzeugung gewachsen ist. Dies muß besonders beachtet werden. Wirtschaftlich ist zu sagen, daß diese Talsperrenkraftwerke in der Reihe der drei Möglichkeiten das größte Baukapital K benötigen; jedoch ist der Prozentsatz m der Jahresablage beziehentlich klein. Der Betrag A überwiegt ganz erheblich gegenüber dem Betrag B , beim Betrag A ist mit einer niedrigen Quote zu rechnen im Hinblick auf die besonders lange Lebensdauer der Bauanlage. Bei den gesamten Jahreskosten $J = \frac{m}{100} K$ genügt es, in besonders günstigen Fällen

Tabelle, betreffend Kosten der Krafterzeugung.

Reihe		Preise der Brennstoffe \rightarrow		Kohlen 10 M. pro Tonne	Kohlen 16,5 M. pro Tonne	Oel 94 M. pro Tonne	Kohlen 10 M. pro Tonne	
		„L“ Nutzleistung P. S.	2-fach-Verbund-Kolben-Dampfmaschine	Sauggasanlage	Dieselmotor	Dampfturbine		
1	Baukapital im Ganzen M.	150 300 1000	41 600 66 600 157 800	45 400 75 600 191 200	38 000 68 300 —	58 800 81 700 176 000	S M.	
2	Baukapital für 1 P. S. M.	150 300 1000	278 222 158	303 252 191	253 228 —	392 272 176	$k = \frac{S}{L}$ M.	
3	Kraftkosten für 1 P.S.-Stunde bei 300 Tagen zu je 12 Stunden Pf.	$\frac{1}{2}$ belastet	150 300 1000	3,8 3,3 2,5	3,7 3,2 2,5	4,3 4,0 —	4,9 3,6 2,6	Pf.
4		voll belastet	150 300 1000	2,5 2,2 1,7	2,2 1,8 1,5	2,8 2,6 —	2,9 2,2 1,6	
5	Kraftkosten bei 300 Tagen ¹⁾ zu je 10 Stunden vollbelastet	1 P.S.-Std. Pf.	150 300 1000	2,7 2,4 1,8	2,4 2,1 1,7	3,0 2,8 —	3,2 2,5 1,8	d Pf.
6		1 P.S. Jahr (3000 Std.) M.	150 300 1000	82 71 56	73 62 51	91 86 —	98 74 54	
7	Kapitalk. : Kraftk. = $p\% = \frac{a}{i}$	150 300 1000	36% 33% 30%	47% 43% 42%	32% 30% 28%	44% 39% 35%	$\frac{p}{100} \cdot i = \text{Kapitalk. } a$ (10,5 bis 11% vom Baukapital)	
		Mittel		33%	44%	30%		39%
8	Betriebsk. : Kraftk. = $q\% = \frac{b}{i}$	150 300 1000	64% 67% 70%	53% 57% 58%	68% 70% 72%	56% 61% 65%	$\frac{q}{100} \cdot i = \text{Betriebsk. } b$	
		Mittel		67%	56%	70%		61%
9	Baukapital w für 1 P. S. Talsperren-Wasserkraft gleichwertig mit k (bei $5\frac{1}{2}\%$ Jahresabtrag) M.	150 300 1000	1 490 1 290 1 020	1 325 1 125 927	1 655 1 565 —	1 780 1 345 980	$w = \frac{i \cdot 100}{5\frac{1}{2}}$ M. in besonders günstigen Fällen (in ungünstigen mehr)	
10			6	4,5	7	5	w · k im Mitt. (Durchschn. = 5,6)	

1) Anmerkung: Bei 300 Tagen mal 12 Stunden sind die Werte i um etwa 10% höher. — \square geschätzt. — Die Zahlen der Reihen 1 bis 4 einschließlich, für das Jahr 1903 gültig, sind einem Vortrage des Bergwerksdirektors Treutler in Aachen entnommen worden.

Bei Vollbelastung mit 300 Tagen zu je 10 Stunden.

etw $m = 5,5\%$, oder im allgemeinen etwa $m = 6\%$ zu setzen.

Im Hinblick auf die Pläne der Gesellschaft treten die beiden Möglichkeiten a und b2 mit einander in Wettbewerb. Unter sonst gleichen Bedingungen sind hierbei Brennkraft und Talsperrenkraft einander gleichwertig, wenn sie die nämlichen Jahreskosten J haben. Da aber bei der Brennkraft im Mittel etwa $m = 32,5\%$ ist, dagegen bei einer besonders günstigen Talsperrenkraft etwa $m = 5,5\%$, so dürfen bei der Talsperrenkraft in besonders günstigen Fällen die Baukosten im Verhältnis $32,5 : 5,5 = 5,9$ mal oder etwa 5 bis 6mal so groß sein, wie bei der Brennkraft. Mit dem früher angenommenen Brennstoffwerk von 100 000 Mark Baukosten würde also ein Talsperrenkraftwerk von rund 600 000 Mark Baukosten gleichwertig sein können. Ähnliches ergibt sich auf anderem Wege wie folgt: In der Tabelle Reihe 6 (siehe Seite 32) sind (bei 300 Tagen zu je 10 Stunden) die Jahreskosten i für 1 P.S.-Nutzleistung bei Brennkraften angegeben; wettbewerbsfähige Talsperrenwasserkräfte dürfen (unter sonst gleichen Bedingungen) keine höheren Jahreskosten haben; da diese in besonders günstigen Fällen $5,5\%$ des Baukapitals ausmachen, so darf das letztere für 1 P.S.-Nutzleistung ungefähr 18 mal so groß sein, wie die Jahreskosten der konkurrierenden Brennkraft. So ergibt sich das Baukapital, welches man für 1 P.S.-Nutzleistung (mit 300 Tagen zu je 10 Stunden) beim Bau eines Talsperrenkraftwerks anlegen darf. Die bezüglichen Zahlen w stehen in der Tabelle in Reihe 9 (siehe Seite 32) (etwa 927 bis 1780 Mark je nach den Bedingungen); sie sind im Einklang mit dem Obigen durchschnittlich etwa 5,6 mal so groß, wie die Baukosten der entsprechenden Brennwerke. Im Hinblick auf die besonders große Lebensdauer der eigentlichen Talsperre, die bei weitem das wichtigste der auszuführenden Bauwerke ist, kann man unter Umständen für die Schaffung der Talsperrenkraft bis zu angemessenen Grenzen auch mehr Kapital aufwenden, als die Zahlen in Reihe 9 angeben. Das alsdann noch fehlende Baukapital müßten andere Kostenträger übernehmen.

c) Allgemeines.

Wie verhält es sich mit den besprochenen Kraftmöglichkeiten insbesondere in Deutschland?

Die Brennstoffkräfte dürften stetig an Wettbewerbsfähigkeit zunehmen; dies beruht vor allem in der stetigen Vervollkommnung der technischen Einrichtungen. Im übrigen sind bei ihnen die Kraftkosten, vom Preis der Brennstoffe abgesehen, ziemlich gleichmäßig.

Im Gegensatz dazu sind die Wasserkräfte hinsichtlich der aufzuwendenden Kosten sehr verschiedenartig je nach Gunst oder Ungunst der Natur. Sehr viele Wasserkraftmöglichkeiten sind bei weitem zu teuer im Vergleich zur Brennkraft; am billigsten scheint die Walchensee-Wasserkraft zu sein. Auch der deutsche Osten besitzt eine erhebliche Menge genügend billiger Wasserkraft. Eigentliche Talsperrenkräfte sind in vielen Fällen, soweit nicht starke andere Kostenträger mitwirken, reichlich teuer, bzw. zu teuer; eine von

Natur aus zufällig günstige Möglichkeit wird die Stadt Trier demnächst ausbauen.

Die Baukosten für 1 P.S. Wasserkraftwerk (Nutzleistung) haben in einigen ausgeführten Fällen wie folgt betragen (für Dauerleistung):

In Norwegen Svaelfos (besonders günstig)	ungefähr 90—100 Mk.
In Schweden am Lagan	300 „
Urftalsperre	1500 „

Die bezüglichen Preise für 300 Tage zu je 10 Stunden, die mit den Zahlen in der Tabelle Reihe 9 (siehe Seite 32) vergleichbar wären, würden niedriger sein. An der Brahe bei Bromberg werden die Baukosten für 1 P.S. (mit 300 Tagen zu je 10 Stunden) etwa 500 Mark oder nicht viel mehr betragen.

2. Es handelt sich hiernach um die

Verteilung der Kraft.

Um die Kraft zu übertragen und zu verteilen, verwandelt man sie in Elektrizität (nur diese Form der Kraftverteilung soll hier in Frage kommen). Die Einheit des elektrischen Arbeitsvermögens ist 1 KW. (Kilowatt); es ist ungefähr $1 \text{ KW.} = 1\frac{1}{3} \text{ P.S.}$ Bei den Elektrizitätswerken empfiehlt es sich, die städtischen Elektrizitätswerke von den ländlichen (den eigentlichen Ueberlandzentralen) zu unterscheiden; die ersteren benötigen für die Leistung l einen kleineren Aufwand, als die letzteren mit ihren zerstreut liegenden Versorgungsstellen.

Die elektrische Kraftverteilung bedingt Leistungsverluste bzw. Kostenvergrößerung, und zwar nach zwei Richtungen hin:

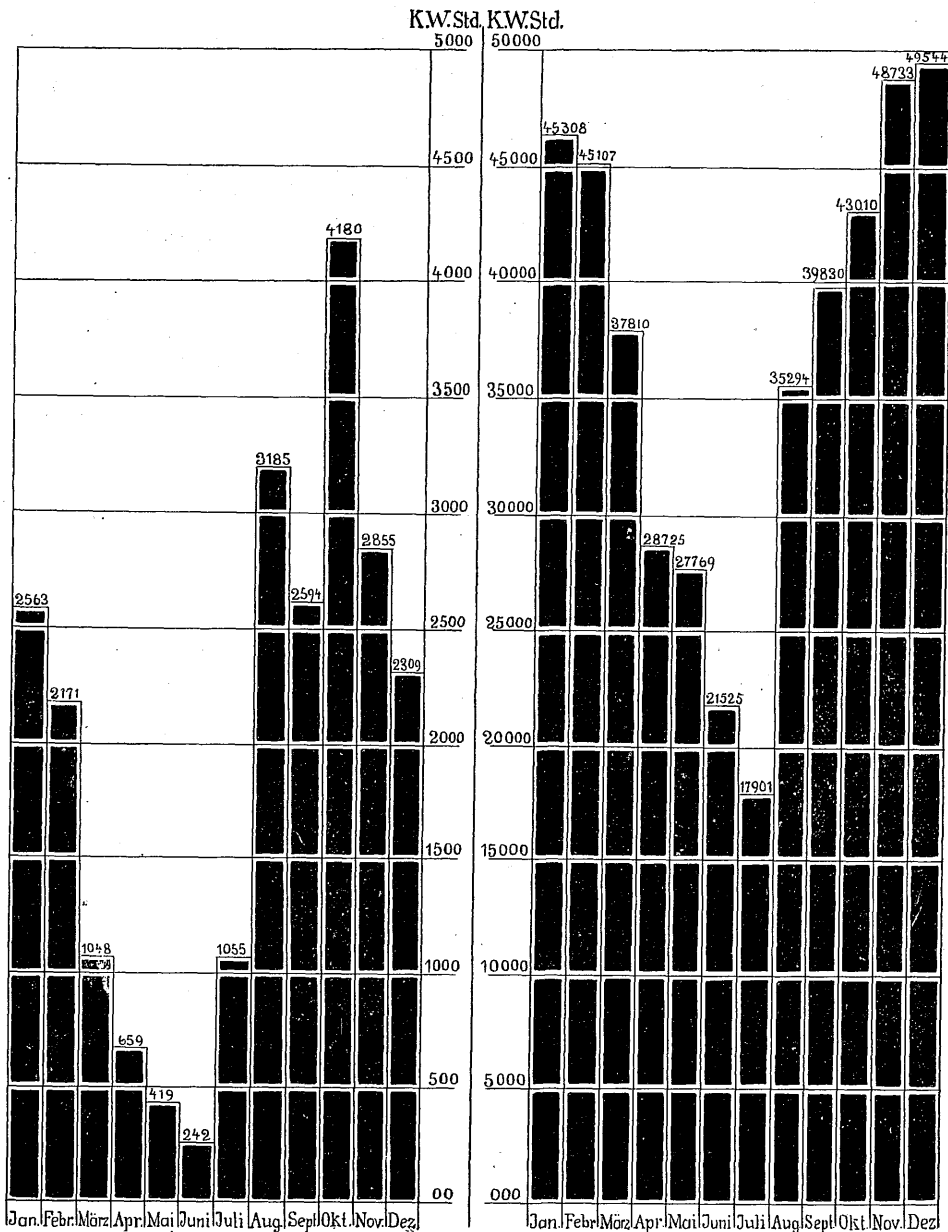
- Die Tabelle Reihe 5 (bzw. 4) (siehe Seite 32) gibt an, wie teuer eine P.S.-Stunde ist, aber mit der Bedingung, daß eine dauernde Vollausnutzung der Bauanlage stattfindet. Eine solche ist aber infolge der Schwankungen der Kraftentnahme bei einem Elektrizitätswerke in der Regel ausgeschlossen. Infolge des so schwankenden Betriebes ist die nutzbar abgegebene P.S.-Stunde teurer, beispielsweise doppelt so teuer, wie die Tabelle in Reihe 5 oder 4 angibt. In dieser Hinsicht arbeitet die Talsperrenwasserkraft mit ihrem großen Staubecken viel vorteilhafter als die Brennkraft; dies muß besonders betont werden. In dem Gesagten ist es u. a. begründet, daß der Preis für Licht meistens höher ist, als derjenige für Kraft, ferner der Preis für Tagkraft höher, als derjenige für Nachtkraft.
- Die elektrischen Einrichtungen benötigen besonderen Aufwand (z. B. hinsichtlich des Netzes: 1 km Leitung = 2000 Mark); außerdem geht durch die elektrische Verteilung Kraft verloren (im ganzen meistens etwa 30 bis 40%); aus diesen Gründen zusammen verteuert die elektrische Verteilung die Kraft, z. B. um 10 Pfennig für 1 P.S.-Stunde.

Beispiel: Es koste eine 1 P.S.-Stunde aus Brennkraft (vergleiche Tabelle Reihe 5 auf Seite 32) bei Vollbetrieb 2 Pfennig, daher 1 KW.-Stunde etwa

Schwankung des monatl. Elektrizitäts-Verbrauchs in einem Kalenderjahr

gemessen in Kilowattstunden (KW.-Stunden).

Domäne Kulm (Provinz Posen), kleineres Werk, **Zentrale Lottin** (Provinz Pommern) größeres Werk,
rein landwirtschaftlich.
Im Jahre 23340 KW.-Stunden.
gemischter Abnehmerkreis.
Im Jahre 441 549 KW.-Stunden.



Darstellung zum Vortrage vom 14. Juni 1911 des Professors Holz (Aachen), gehalten in Braunschweig auf der V. Generalversammlung der Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft im Harze.

2,7 Pfennig. Die 2,7 Pfennig erhöhen sich durch die Schwankung (oberer Grund unter a) auf etwa 5 Pfg. Die elektrische Verteilung benötigt (oberer Grund unter b) etwa 12 Pfennig Mehrkosten für 1 KW.-Stunde. Also kostet 1 KW.-Stunde an der Verteilungsstelle 17 Pfennig.

Als Abnehmer der Elektrizität kommen in Betracht die Ortschaften, die Industrie und die Landwirtschaft.

Die Landwirtschaft benötigt (ohne Pflügen) im Jahre etwa 5,5 KW.-Stunden für 1 Morgen Pflugacker (für Pflügen allein ebenso etwa 15 KW.-Stunden); in landwirtschaftlichen Gegenden muß für etwa 150 bis 200 Morgen 1 KW. Maschinenleistung bereitstehen. Der entsprechende Bedarf der Ortschaften und der Industrie ist in Deutschland erheblich größer (in Deutschland ist für 1 Bewohner 0,14 P. S. eingerichtet, für 1 qkm

16,3 P. S.). Die Landwirtschaft hat hiernach einerseits einen beziehentlich kleinen Bedarf; andererseits ist dieser Bedarf erheblich mehr schwankend, als derjenige der Ortschaften und der Industrie; beides läßt erkennen, daß die Landwirtschaft nicht der vorteilhafteste Abnehmer ist. Letzteres wird veranschaulicht durch die beigelegte Darstellung („Schwankung des monatlichen Elektrizitätsverbrauchs in einem Kalenderjahr“ (Seite 34), die Schwankungen der Kraftentnahme sind bei dem rein landwirtschaftlichen Werk Culm viel größer, als bei dem gemischtwirtschaftlichen Werk Lottin. In vielen gemischtwirtschaftlichen Werken ist die Gesamtausnutzung eine derartige, daß sie einer Ausnutzung der Volleistung während etwa nur 1000 Stunden in einem Jahr entspricht.

In Schweden, wo die Wasserkraft sehr billig ist, wird die Kraft im Sinne der Ueberlandzentralen bis auf 200 km übertragen; die deutschen Wasserkraften sind zu teuer, um eine so weite Uebertragung zu rechtfertigen; 50 km wäre für deutsche Wasserkraften im allgemeinen schon eine recht große Entfernung.

In wirtschaftlicher Hinsicht ist es vom allergrößten Wert, daß die Schwankungen der Elektrizitätsabgabe möglichst klein sind, hierfür und in anderer Hinsicht ist im allgemeinen folgendes zu fordern:

- x) Der Abnehmerkreis soll möglichst gemischtwirtschaftlich sein.
- y) Das Unternehmen soll möglichst groß sein; große Vereinigungen sind anzustreben.
- z) Die Vorarbeiten müssen sorgfältig sein; die Kraftabgabe soll durch Verpflichtungen festgelegt werden, ungesunder Propaganda soll man rechtzeitig aus dem Wege gehen.

Beim Gesagten kann in Frage kommen, daß sich mehrere bestehende Elektrizitätswerke zusammenschließen. Dies ist technisch je nach der Verschiedenartigkeit der Werke mehr oder weniger schwierig. Verschieden kann in dieser Hinsicht sein: die Stromart (Gleichstrom oder Drehstrom), die Periodenzahl des Drehstroms (z. B. 50 oder 70), die Spannung (z. B. 3000 Volt oder 20000 Volt). Die Verschiedenartigkeit der Stromart und der Periodenzahl bedingt bei der Vereinigung erhebliche Verluste; neben dem Aufwand für die technische Einrichtung tritt ein Kraftverlust von z. B. 13% ein. Verschiedene Spannungen lassen sich dagegen leicht und ohne großen Verlust vereinigen.

Wenn bei einer Vereinigung der gedachten Werke, das eine Werk ein Brennwerk, das andere ein Talsperren-Wasserkraftwerk ist, so kann die hierin beruhende Verschiedenartigkeit nach mehreren Richtungen einener wünschten Ausgleich ermöglichen (vergl. Trier).

C. Allgemeines.

Zu den beiden vorigen Abschnitten A und B betr. Talsperren und Kraftversorgung soll noch das Folgende gesagt werden.

Bei allen Unternehmungen der in Rede stehenden Art ist mit in erster Linie möglichst genau die Frage zu beantworten: „Welche Ausgaben (einmalig oder laufend) werden nötig?“ und demgegenüber die Frage: „Durch welche Einnahmen sollen diese Ausgaben gedeckt werden?“ Die zweite Frage ist besonders sorgfältig zu behandeln; man muß feststellen, wer Nutzen von dem Unternehmen hat, man muß diesen Nutzen messen, man muß genau nachweisen, welche Einnahmen dieser Nutzen rechtfertigt. Erst wenn in dieser Hinsicht die Bilanz des Unternehmens geklärt ist, dürfte über die Organisation des Unternehmens zu entscheiden sein, für die dann im übrigen die größte Mannigfaltigkeit zu Gebote steht. Die Organisation und Finanzierung eines im obigen Sinne als gut erwiesenen Unternehmens wird unter den heutigen Verhältnissen nicht schwierig sein. Dabei ist hinsichtlich der Talsperren zutreffendenfalls der Hauptzweck, der aus der Notwendigkeit herausgewachsen ist, in den Vordergrund zu stellen. Hinsichtlich der Ueberlandzentralen sei erwähnt, daß bei ihnen die Form der G. m. b. H. im allgemeinen vorteilhafter ist, als die Form der Genossenschaft.

In Preußen nimmt der Staat in verschiedener Hinsicht an der Tätigkeit auf dem Gebiet der Talsperren und der Wasserkraftverwertung teil. Das auch für diese Dinge geltende Wassergesetz ist im Entstehen. Das meteorologische Institut und die Landesanstalt für Gewässerkunde stellen wertvolle hydrologische Erfahrungen bereit. Das Ministerium für Handel und Gewerbe hat über die Wasserkraften der Ostprovinzen genaue Erhebungen anstellen lassen. Der Staat führt als Bauherr Talsperren im Wesergebiet für die Zwecke der Schifffahrt aus; er hat an anderen Stellen ihre Ausführung geldlich unterstützt, u. a. in Schlesien für die Beseitigung der dort besonders großen Hochwassergefahr, bei Danzig (Radaune) zur Verminderung der Versandung aus Gründen der Landeskultur; bei Wirsitz a. d. Netze kommt eine ähnliche Beteiligung des Staates im Interesse der Schifffahrt in Betracht.

Auf dem Gebiet der Ueberlandzentralen (sowohl solcher mit Brennkraft, wie mit Wasserkraft) ist für den wirtschaftlichen Schutz neuer Unternehmungen im November 1910 der auf interkommunaler Grundlage stehende Beratungsverein „Elektrizität“ gegründet worden.

Fortsetzung folgt.

Die Bekämpfung der Abwässerschwierigkeiten im oberschlesischen Industrievier.

Die Rawaregulierung.

In den meisten größeren Industrievieren bereitet die Beseitigung der häuslichen und industriellen Abwässer bedeutende Schwierigkeiten. Auch in Oberschlesien ist das der Fall, namentlich deshalb, weil hier wenige Flußläufe vorhanden sind, die als Vorfluter benutzt werden könnten, die Menge der Abwässer sich aber infolge der zunehmenden Dichte der Bevölkerung ständig vermehrt. An der Rawa, in welche die Städte Kattowitz und Königshütte, die Landgemeinden Friedenshütte, Eintrachthütte, Chorzow, Zalenze, Domb, Hohenloehütte, Bogutschütz-Zawodzie, Eichenau, Burowietz, Rosdzin, Schoppnitz, Brynow, Kattowitzer Halde, Lipine, Orzegow, Morgenroth, Schwientochlowitz, Bismarckhütte und Neu-Heiduk, sowie zahlreiche industrielle Anlagen entwässern, sind die Zustände allmählich unhaltbar geworden, weil dem Flusse ständig große Mengen Abwässer zugeführt werden, für deren Aufnahme er nicht geeignet ist. Schon seit langem beschäftigt man sich daher mit der Besserung der Abwässerhältnisse der Rawa. Die Bestrebungen reichen etwa 20 Jahre zurück. Ernstlich trat man dieser Frage jedoch erst näher, als sich der Land- und Stadtkreis Kattowitz entschloß, einen Entwurf zur Regulierung und Sanierung der Rawa durch die Firma Havestadt & Contag in Wilmersdorf ausarbeiten zu lassen. Dieser Entwurf wurde am 20. September 1907 fertiggestellt. Inzwischen war man sich darüber klar geworden, daß eine endgültige Besserung der Verhältnisse nur dann möglich wäre, wenn sich auch die Oberlieger, d. s. die Stadt und das Land Beuthen und die Stadt Königshütte, an den Arbeiten beteiligten. Auf Veranlassung des Regierungspräsidenten bildeten sich bekanntlich dann zwei Rawakommissionen, und zwar eine technische und eine rechtliche. In diesen Kommissionen waren sämtliche Stadt- und Landkreise des Rawagebiets vertreten. Im Juli 1910 empfahl die Regierung, ein Obergutachten seitens der Emschergenossenschaft einzuholen. Dieses ist inzwischen erstattet worden und bildet im wesentlichen die Unterlage für die nachfolgenden Ausführungen.

Vornweg muß betont werden, daß Zustände, wie sie sich an der Emscher und an der Ruhr herausgebildet haben, im Rawagebiet nicht möglich sind. Hier liegen die Verhältnisse insoweit günstiger, als viele Mißstände, über die in jenen Flußgebieten Klage geführt wird, an der Rawa nicht vorhanden sind. So wird z. B. weder das Rawawasser noch das in der Nähe der Rawa auftretende Grundwasser als Trinkwasser benutzt, da die Anwohner mit vorzüglichem Leitungswasser aus den staatlichen Wasserversorgungsanstalten und von der Rosaliegrube versorgt werden. Auch enthält die Rawa nicht so viele Krankheitskeime als Ruhr und Emscher, weil diese durch die Beimischung von sauren Abwässern aus den Gruben abgetötet werden.

Die Unzuträglichkeiten der Rawa sind einmal der unerträgliche Gestank im ganzen Gebiete, der dadurch entsteht, daß infolge mangelnder Kanalisation in den Ortschaften alle häuslichen Abwässer in die Rawa gehen, der Schlamm sich im Flußbett festlegt und dadurch die Geruchsbelästigung verursacht, und dann die Unmöglichkeit, das Wasser der Rawa in größerem Umfange für industrielle Zwecke zu verwenden. Dies ist aber um so wichtiger, als das zur Verfügung stehende Trinkwasser für solche Zwecke zu teuer und zu hart ist; infolgedessen mußten viele Werke zu dem Rawawasser greifen, das sich wegen seiner weichen Beschaffenheit früher hervorragend zur Kesselspeisung, zu Kühlzwecken usw. eignete. Da das Wasser nun aber sehr unrein ist, greift es die Kesselwandungen stark an und bringt so mancherlei Nachteile für die Industrie.

Die Rawa hat eine Länge von 14 Kilometern und ein Niederschlagsgebiet von etwa 88,5 Quadratkilometern. In ihrem Gebiete wohnen etwa 300 000 Personen. Die industriellen Abwässer des Rawagebiets stammen hauptsächlich von den Steinkohlenbergwerken und den Eisenhütten. In Betracht kommen 13 Bergwerke, 15 Hüttenwerke und 8 andere große Werke. Die Verhältnisse liegen hier insofern anders als im Emscher Gebiet, als das Wasser der Gruben im Rawagebiet nicht salzig ist. In den meisten Fällen ist es rein und weist nur hin und wieder etwas Eisengehalt und Säure auf. Ferner sind im Rawagebiet keine Kohlenwäschen, die das Flußwasser durch Kohlschlamm verschmutzen. Nach den von der Emschergenossenschaft in ihrem Gebiete gemachten Erfahrungen schlägt diese zur Besserung der Verhältnisse an der Rawa in erster Linie vor, die Abwässerbehandlung einheitlich zu gestalten, und zwar von dem Orte an, wo das Abwasser entsteht, bis zur Przemsa, wo es endgültig aufgenommen wird. Auf diesem Wege ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, das Abwasser frisch zu erhalten, d. h. es muß verhindert werden, daß im Wasser selbst oder in seinen Rückständen Fäulnis eintritt, weil hierdurch die unangenehmen Geruchsbelästigungen entstehen. Um das durchzuführen, werden in erster Reihe alle vorher erwähnten Ortschaften kanalisiert werden müssen. Durch die Kanalisation werden die Fäkalien abgeschwemmt. Eine andere Art der Fäkalienabfuhr ist bei dem eng bebauten Gebiete kaum durchführbar ohne schwere Mißstände. Seitens der Aufsichtsbehörden ist schon seit Jahren darauf gedrängt worden, Kanalisation einzuführen. Diese besteht aber vorläufig erst in Kattowitz, Zalenze, Bogutschütz-Zawodzie und Friedenshütte. Die durch die Kanalisation aus den Häusern und Straßen entfernten Schmutzstoffe müssen abgeführt werden. Zu diesem Zwecke empfiehlt die Emschergenossenschaft, die vorhandenen Nebenbäche der Rawa

als offene Abwässerkanäle auszubilden. Die Bäche werden tiefer zu legen, mit gutem Gefälle zu versehen und ihre Sohle mit Betonplatten zu befestigen sein, außerdem müssen sie, damit sie nicht von Unbefugten betreten werden, eingezäunt werden. Diesen offenen Abwässern wird das gesamte Wasser zuzuführen sein, also sowohl das häusliche als auch das gewerbliche und das Regenwasser. Die Rawa selbst ist in derselben Weise auszubauen wie die Quellenbäche. Die Stauwehre, die heute den glatten Abfluß verhindern, sind zu entfernen. Die Befestigung der Bachsohle geschieht so wie bei den Nebenbächen. Nach den Erfahrungen der Emschergenossenschaft erscheint es ausgeschlossen, daß Geruchsbelästigungen auftreten, wenn alles Wasser in frischem Zustande weitergeführt wird, auch ohne daß der Fluß überdeckt würde. Die Sohle soll aber wesentlich tiefergelegt werden, als der Entwurf von Havestadt & Contag vorsieht. Welche Höhenlage man für die Sohle wählen wird, wird sich nach den Bedürfnissen der zu beiden Seiten anzuschließenden Kanalisation richten. In der untersten Strecke der Rawa ist ein Gefälle von 1:780, für die mittlere Strecke von 1:630 angenommen. Die Wassertiefe wird in der Endstrecke bei Mittelwasser 0,60 und bei Hochwasser 1,60 Meter betragen, die Breite des Wasserspiegels in der Endstrecke bei Mittelwasser 4, bei Hochwasser 8 Meter. Die Abwässer sollen nicht wie bisher vorgeschlagen wurde, jedes für sich einer klärenden Behandlung unterzogen und dann gemeinsam abgeleitet werden, sondern sie sollen zuerst gemischt, dann geklärt und der Rawa zugeführt werden. Auf diese Weise wird aus dem Umstande, daß die verschiedenen Abwasserarten auf einander einwirken, Nutzen gezogen. Das häusliche Abwasser, das alkalisch ist, entsäuert nämlich das gewerbliche Abwasser. Umgekehrt werden durch das gewerbliche Abwasser im häuslichen Abwasser viele organische Stoffe ausgefällt, die man sonst auf mechanischem Wege nicht entfernen könnte. Auch wirkt das gewerbliche Wasser desinfizierend auf die in dem häuslichen Abwasser etwa vorhandenen Krankheitskeime ein.

So würde das Abwasser nicht mehr fähig sein, in Fäulnis überzugehen und ein teures biologisches Klärverfahren zwecklos und überflüssig machen. Eine Desinfektion des Abwassers erscheint nicht notwendig, da das Rawawasser nicht für Zwecke verwendet wird, bei denen eine Infektion möglich ist. Immerhin werden

die Kläranlagen so einzurichten sein, daß im Falle von Epidemien das gesamte Abwasser mit Chlorkalk desinfiziert werden kann. Den einzelnen Fabrikanlagen bleibt es unbenommen, in ihren Betrieben, wie schon jetzt, die von ihnen benötigten Wassermengen aus der Rawa chemisch reinigen zu lassen.

Für das ganze obere Gebiet mit etwa 160 000 Einwohnern ist nur eine Kläranlage, und zwar an der Beuthen-Kattowitzer Kreisgrenze, bei der Einmündung des sogenannten Suezkanals in die Rawa, geplant. Unterhalb dieser Kläranlage wird der Rawa nur entschlammtes Wasser zugeführt werden. Zu diesem Zwecke müssen an allen hier einmündenden Schmutzwasserläufen vor ihrer Mündung besondere Kläranlagen erbaut werden. Die schon jetzt bestehenden Kläranlagen von Kattowitz, Zalenze und Zawodzie werden so umgebaut, daß Geruchsbelästigungen durch den Schlamm wegfallen. Das gewerbliche Abwasser wird kaum einer besonderen Reinigung bedürfen. Vielleicht wird es nötig sein, daß in den Betrieben, deren Abwässer stark sauer sind, Entsäuerungsanlagen gebaut werden. Doch dürfte es wohl genügen, das saure Abwasser gleichmäßig mit dem häuslichen zu mischen, wodurch eine Entsäuerung eintritt. Im allgemeinen werden also sämtliche Gewerbetriebe des Rawagebietes ihr Abwasser ohne Vorbehandlung abführen können.

Die gesamten Kosten für die Regulierung der Hauptstrecke der Rawa und deren Nebenbäche und die Erbauung von Kläranlagen berechnet die Emschergenossenschaft zu 3 000 000 Mk. Bei dieser Summe werden sich die jährlichen, von den Mitgliedern aufzubringende Kosten für Zins, Tilgung, Betrieb, Unterhaltung und Verwaltung auf 300 000 Mark stellen, d. i. 1 Mark pro Kopf der Bevölkerung. Würde die Lösung der Abwasserfrage durch einen Verband vorgenommen werden, so würde es dessen Aufgabe sein, die erforderlichen Anlagen selbst auszuführen, zu betreiben und zu unterhalten. Das würde den Vorteil haben, daß die Grenzen der Kreise und Gemeinden in Zukunft auf die technischen Entschliefungen keinen Einfluß mehr hätten; es würde stets der Entwurf ausgeführt werden können, der den Beteiligten als der wirtschaftlichste erscheint. Die Emschergenossenschaft ist schließlich der Ueberzeugung, daß die zweckentsprechende Form des Verbandes nach der heutigen Gesetzeslage lediglich durch ein Sondergesetz geschaffen werden kann.

Schleppzugschleusen bei Brieg und Ohlau.

Nachdem von den zwölf Schleppzugschleusen der oberen kanalisierten Oder von Cosel bis Neißemündung bereits acht in Betrieb genommen sind, ist die Leistungsfähigkeit der Oderschiffahrtsstraße bereits erheblich gesteigert. Noch in diesem Jahre wird die neunte Schleuse fertig, und im nächsten Frühjahr soll durch die Eröffnung der drei letzten Schleppzugschleusen diese

Verbesserung auf der oberen Oder beendet werden. Um der Schifffahrt auch weiter stromabwärts eine gleich leistungsfähige Fahrstraße zu bieten, ist die Kanalisierung der Oder von Neißemündung bis Breslau in der Ausführung, und ein Großschiffahrtsweg für Breslau in der Projektierung begriffen. Es blieben aber noch zwei Engen unbesiegt, die in den kleinen Schleusen von

Brieg und Ohlau bestehen. Mit großer Befriedigung wurde es daher von der Schifffahrt aufgenommen, als der Etat dieses Jahres Mittel enthielt, damit auch an diesen beiden Staustufen große Schleppzugschleusen erbaut werden können. Während für Brieg das Bauprojekt eben öffentlich ausgelegt hat, ist bei Ohlau bereits mit dem Bau begonnen worden.

Die Ohlauer Schleusenanlage bedingt die Herstellung eines 2,2 km langen Seitenkanals oberhalb der Stadt Ohlau, der gleichzeitig eine Strombiegung abschneidet und den Weg verkürzt. Der Kanal nimmt seinen Anfang bei Polnisch-Steine und mündet bei der Stadt Ohlau wieder in den Strom. Am unteren Ende des Seitenkanals ist die neue große Schleuse projektiert. Die Kosten für Kanal und Schleuse sind zu 1 920 000 Mk. veranschlagt. Der lange Seitenkanal schafft die Möglichkeit, die Staustufe Ottag, für deren Ausführung in dem Wasserstraßengesetz vom 1. April 1905 1 480 000 Mk. vorgesehen sind, mit der bei Ohlau zu vereinigen. Es waren daher für Ohlau nur noch 440 000 Mk. bereitzustellen, von denen durch den diesjährigen Etat 50 000 Mk. bewilligt sind. Die Schleusenanlage nimmt Ohlauer, Thiergartener und Polnisch-Steiner Gelände in Anspruch. Sie wird das stärkste Gefälle von allen Oderschleusen haben, da der Unterschied der Wasserhöhe zwischen beiden Häuptern bis auf 4,6 m steigen kann.

Beim Bau, der von der Strombauverwaltung in eigener Regie mit eigenen Maschinen und Werkzeugen ausgeführt wird, sind etwa 130 Arbeiter beschäftigt, die zum Teil auf dem Bau Felde in einem Schlafhause untergebracht sind. Im ganzen müssen 700 000 cbm Boden gefördert werden. Diese Arbeit verrichtet ein mächtiger Trockenbagger von 75 Pferdekraften, der stündlich etwa 300 cbm Boden fördern kann. Bei den Schachtarbeiten ist man auf mächtige erratische Blöcke gestoßen. Als Bauzeit sind drei Jahre in Aussicht genommen.

Die Schifffahrtsanlagen der Staustufe Brieg waren ursprünglich denjenigen der Staustufen zwischen Cosel und Neißemündung an Leistungsfähigkeit überlegen, denn neben der Schleuse für 400-t-Schiffe ist noch eine alte Schleuse mit kleinen Abmessungen vorhanden, die finowkanalmäßigen Kähnen die Durchfahrt ermöglicht. Nach dem weiteren Ausbau der oberen Oder und der damit verbundenen großen Entwicklung der Schifffahrt ist aber, wie bereits betont, zur ordnungsmäßigen Abwicklung des Verkehrs die Erbauung einer Schleppzugschleuse, mit den Abmessungen der an der oberen Oder erbauten erforderlich. Die Kosten sind zu 1 285 000 Mark veranschlagt. Als Bauzeit sind drei Jahre vorgesehen. Für das Jahr 1911 ist eine erste Rate von 200 000 Mark flüssig gemacht. Als Baustelle ist der Platz zwischen der größeren der beiden jetzigen Schleusen und dem Schleusenmeistergehöft in Aussicht genommen. Die Schleusenplattform soll 25 cm, die Toroberkante 10 cm über dem höchsten Hochwasser liegen. Eine Beschränkung des Hochwasserabflusses tritt hierdurch nicht ein, weil das Gelände zwischen Schleusenmeistergehöft und den bestehenden Schleusen schon jetzt hochwasserfrei ist. Durch die Herstellung der Schleppzugschleuse wird auch eine Verbreiterung des Oberkanals und eine Zurücklegung des rechten Treideldammes erforderlich. Die Einfahrt des neuen verbreiterten Oberkanals soll durch Verlängerung des das linke Ufer bildenden Trennungsdammes wieder auf die Breite der bestehenden Einfahrt gebracht werden. Am Unterkanal soll mit der erforderlichen Verbreiterung eine Begradigung des Ufers und des streckenweise vorhandenen Damms verbunden werden, und zwar soll der Damm in gerader Richtung vom Oberkanal hinter dem Schleusenmeistergehöft entlang und bei Stat. 891 wieder in den alten Schlachthofweg geführt werden.

Kleinere Mitteilungen.

Die Regulierung der Geeste. Wenn es jetzt gelungen ist, zwischen Preußen und Bremen eine Verständigung über die gemeinsame Regulierung der Geeste, von Geestemünde abwärts, zu erzielen, so ist dieser Erfolg darauf zurückzuführen, daß man die Geesteregulierung von der großen Frage der Unterweser-Vertiefung losgelöst hat. Ursprünglich war auch die Regulierung der Geeste in dem zwischen Preußen und Bremen im Jahre 1906 abgeschlossenen Verträge enthalten, dessen Durchführung an der Nichtbeteiligung Oldenburgs scheiterte. In diesem Staatsvertrage wurde Preußen ermächtigt, die Unterweser, soweit sie preußisches Gebiet berührt, so zu vertiefen, daß Schiffe mit 7 Meter Tiefgang die Unterweser bis Bremen befahren können. Die Ausführung dieses Vertrages steht aber jedenfalls in absehbarer Zeit noch nicht in Frage. Hingegen wird die Regulierung der Geeste nach der inzwischen erfolgten Verständigung alsbald in Angriff genommen werden. Denn der preußische Etat hat bereits vor einer Reihe von Jahren hierfür eine erste Rate zur

Verfügung gestellt, weil man damals annahm, daß die Weser-Regulierung in kurzer Zeit zur Durchführung gelangen könnte. An den finanziellen Lasten der Regulierung sind Preußen und Bremen gemeinsam beteiligt; im ganzen dürfte es sich um Aufwendungen von rund 2 000 000 Mark handeln. Die Regulierung wird in erster Linie zwei großen Werften zugute kommen, die unterhalb Geestemünde an der Geeste gelegen sind.

Aus dem Möhnetale. Der Ruhrtalesperrenverein beabsichtigt, schon im nächsten Frühjahr im Gebiete der Möhnetalsperre etwa 20 Millionen Kubikmeter Wasser — die gefüllte Sperre faßt 130 Millionen Kubikmeter — zu stauen. Dabei kommt ungefähr das Gebiet von der Sperrmauer bis zur Soest-Arnberger Chaussee in Drüggelte in Betracht. Die Bewohner dieses Talteiles, etwa 70 Familien in Kettlers-teich und im unteren Delecke, müssen deshalb bis zum 1. April 1912 die vom Sperrenverein bereits angekauften Gebäulichkeiten geräumt haben.

:: Tiefbau= und :: Kälteindustrie=A.=G.

vormals Gebhard & Königs

NORDHAUSEN

übernimmt unter Garantie des Gelingens das **Abteufen von Schächten** in schwimmendem und wasserreichem Gebirge unter Anwendung des verbesserten **Gefrierverfahrens**. 43 Gefrierschächte in England, Holland, Oesterreich, Rußland und Deutschland bereits fertig gestellt. 18 augen-

:: blicklich in Arbeit befindlich. ::

Herstellung von **Tiefbohrungen** — Diamant- und Meißelbohrung — in jedem Gebirge bis zu den größten

:: Tiefen. ::



Brüssel 1910 Grand Prix.

Gustav Kuntze

Wassergas-Schweisswerk-
Act.-Ges.

Worms^a Rhein.

Röhren-Werke

Göppingen und
Süssen (Württbg.)

Schmiedeeiserne Kuntze-Röhren

mit jeder gewünschten Flanschen-oder Muffenverbindung.

mittelst Wassergas maschi-
nell überlappt geschweisst,
von 300-4000 ^m/_m Ø
von 6 bis 40 ^m/_m Wandstärke.

autogen geschweisst,
genietet, hart gelötet,
in Wandstärken bis
7 ^m/_m.

Für Wasser-Turbinen, Kanalisation-Gas-Dampf-
und Windleitungen etc.

Alle sonstigen Blechschweiss-Arbeiten.

Grösste Baulänge. - Billigste Preise.

Anfragen für Wassergas-Schweissung nach Worms.
" Autogen- " n. Göppingen.

Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr

Eisen- und Stahlwerke, Blech- und Röhrenwalzwerke, Rohr- und Schweisserei

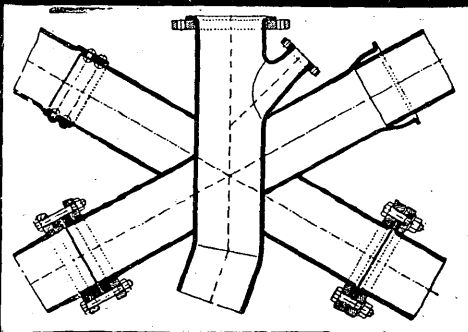
Ersatz für Gußrohre und genietete Rohre,

Geschweißte Schmiede-
eiserne Leitungsrohre,

mit Muffen- und Flanschen-
Verbindung jeder Art

für Gas-, Dampf-, Wasser- und
Kanalisations-Leitungen, insbe-
sondere auch für

Hochdruck-Turbinen-
Leitungen



Schmiedeeisen- oder Stahl-Muffenrohre liefern wir, ebenso wie alle andern Rohre, bis zu 16" Durch-
messer durch das Walzverfahren hergestellt, und zwar die kleinern Durchmesser nahtlos, die größern
Durchmesser überlappt geschweisst, dagegen über 16" bis zu den größten Durchmessern mittelst
Wassergas maschinell geschweisst.