

# Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,  
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

Herausgeber und Verleger: Erich Hagenkötter, Beuel-Bonn, Rathausstrasse 38.

9. Jahrgang.

10. Dezember 1910.

Nummer 8.

## Stichkanäle!

Nachdem die Arbeiten am Rhein-Leine-Kanal fast auf der ganzen Strecke in Angriff genommen sind und zu gleicher Zeit das dem Kanalgesetz angehängte Gesetz über die Schiffsabgaben auf freien Strömen soweit gediehen ist, daß seine baldige Verabschiedung erwartet werden kann, dürfte es an der Zeit sein, auf die Angliederung der so wünschenswerten Stichkanäle nach Wülfel-Hildesheim und Lehrte-Peine an den Hauptkanal zurückzukommen. Da schon zurzeit der Annahme der wasserwirtschaftlichen Vorlage von 1904 sich, zwar nicht das preußische Abgeordnetenhaus, aber das Herrenhaus, sowie der Provinzial-Landtag von Hannover, letzterer sogar einstimmig, durchaus für diese Kanäle ausgesprochen haben, die Gegnerschaft gegen sie im Abgeordnetenhaus auch nicht annähernd so schroff war wie gegen die Fortsetzung des Mittellandkanales bis zur Elbe nach Magdeburg, darf man hoffen, daß nunmehr auch die Bestrebungen zur Vervollständigung des Rhein-Leine-Kanals durch die vorerwähnten Stichkanäle mit Aussicht auf Erfolg wieder aufgenommen werden können.

Aus der letzten Zeit der Kanalverhandlungen, in der XX. Kommission des Abgeordnetenhauses 1904, wird man sich noch des Antrages „Wallbrecht“ erinnern, der im letzten Augenblick den gleichzeitigen Ausbau der genannten Stichkanäle mit dem Hauptkanal in das Gesetz bringen wollte. Er wurde leider abgelehnt,

wie auch der sich anschließende Antrag, den Kanal Rhein-Leine als ein einheitliches Unternehmen zu betreiben und zu verrechnen, zunächst keine Annahme fand. Wie die Regierung die Unterlagen und Berechnungen zum Stichkanal-Antrag ausdrücklich anerkannte, auch kein Gegner bemängelte dieselben, so stimmte sie auch den Ausführungen Wallbrechts in der zweiten Frage zu, wollte aber freie Hand behalten, im ersten Falle, wegen etwaiger von andern Seiten zu gewärtigender Kanalforderungen — die Lippe wurde trotzdem genehmigt — in der zweiten Frage wegen der Garanten, die eventl. Schwierigkeiten machen könnten. Während aber die Regierung die Einheitlichkeit des ganzen Kanalunternehmens einschließlich des Dortmund-Emshäfen-Kanales bei den Verhandlungen mit den garantierenden Provinzen Rheinland, Westfalen und Hannover ihrem Versprechen gemäß vorschlug und durchsetzte, ist die Frage der Stichkanäle von da nicht wieder aufgenommen; sie erwartet anscheinend die Anregung dazu aus dem Landtage d. h. von den Interessenten.

Den beteiligten Interessenten liegt es ob, mit ihren Wünschen auf Erbauung der Stichkanäle hervorzutreten.

Interessenten sind, abgesehen von der Staatsregierung zunächst die Garanten, die Provinzen Rheinland, Westfalen und Hannover, sowie die Städte, welche den Provinzen die Last zum

großen Teile wieder abgenommen haben: in Hannover: Osnabrück und Hannover-Linden; ebenso Bremen.

Ihnen allen werden die von den Abgeordneten Wallbrecht und von Campe seinerzeit nachgewiesenen Vorteile zuteil werden.

Der für 1912 als erstes Betriebsjahr angenommene rechnerische Fehlbetrag wird sich um 71 000 Mk. verringern, der Ueberschuß nach dem ersten Jahrzehnt um 801 000 Mk. erhöhen; die Anzahl der Jahre, die einen Zuschuß verlangen, wird um 6 Jahre zurückgehen.

Die Garanten werden ohne die Stichkanäle rund  $12\frac{1}{4}$  Millionen Mk., mit denselben nur  $7\frac{1}{3}$  Millionen Mk. im schlimmsten Falle zuzuschießen haben.

Trotzdem für die Anschlußkanäle rund 32 Millionen Baukosten mehr erforderlich sind, verbessert sich die Rentabilität des Ganzen nicht unerheblich; die Stichkanäle verzinsen sich nicht nur, sondern erhöhen die Rente des ganzen Kanals Rhein-Hannover erheblich.

Weitere Interessenten sind alle Anlieger und Benutzer der Wasserstraßen, die an den Kanal anschließen, weil der Verkehr im allgemeinen sich hebt und die Schifffahrt, auch die staatliche Schlepperei, dadurch verbilligt wird und größere Einnahmen erzielt. Den Hauptvorteil aber haben die Kohlenindustrie am einen

und die Gebiete um Hildesheim und Peine am anderen Ende. Die Bewohner der Bezirke Hildesheim und Peine erhalten ihre  $1\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Kohlen um rund  $1\frac{1}{2}$  Mk. pro Tonne billiger und können das Absatzgebiet für ihre Produkte entsprechend erweitern. Das berührt, abgesehen von allen Fertigfabrikanten, zunächst die Kaliindustrie, die heute schon in dem genannten Bezirk über  $\frac{1}{2}$  Million Tonnen fördert, in 10 Jahren aber mehr als das Doppelte herausbringen wird. Die Verbilligung der Frachten kommt vor allem auch der Landwirtschaft zugute. Die Hildesheimer Gegend versendet nicht unbeträgliche Mengen von Brodgetreide zur Nordseeküste, auch nach Holland, Westfalen und Thüringen. Nach Herstellung der Stichkanäle kann sie ihr Getreide auch nach Mannheim und Straßburg verfrachten, wo heute das amerikanische und russische Getreide einen Frachtvorteil von 13–20 Mk. hat. Nicht minder werden den Landwirten auch die geringeren Frachten von See für Futtergetreide, Chilisalpeter u. a. große Vorteile bringen.

So gerecht die Angliederung der Stichkanäle nach Hildesheim und Peine an den Rhein-Hannover-Kanal allen Beteiligten zum Nutzen. „Die Stichkanäle vermehren die Vorteile, die der Hauptkanal bietet, und vermindern die Nachteile, die er nach Auffassung der Kanalgegner hat.“

## Vergleichende Darstellung von Wasserkraftanlagen

von A. SCHMIDT, Lemep.

(Fortsetzung.)

### 2. Die Wasserkraftanlage an der Ennepetalsperre.

Den nördlichen Abfluß aus den Tälern des Sauerländischen- und Rothaargebirges in Westfalen bildet die Ruhr mit ihren Nebenflüssen, sie ergießt sich bei Ruhrort in den Rhein und hat an ihrer Mündung ein Niederschlagsgebiet von 4500 qkm.

Im unteren Ruhrtal sind durch eine Reihe von größeren Städten und für das Ruhrkohlen-

gebiet Wasserleitungen angelegt worden, die aus dem unterirdisch fließenden Grundwasserstrom des Ruhrtales eine so große Wassermenge entnehmen, daß derselbe in langen Trockenperioden bei Weitem nicht ausreichte. Der Grundwasserstrom wurde somit unter das Ruhrbett abgesenkt, daß Wasser aus der Ruhr in dem Kiesuntergrund eindringen mußte und also der

Ruhr eine große Wassermenge entzogen wurde. Die durch die Neuanlagen von Wasserwerken und Vergrößerung der Bestehenden immer zunehmende Verringerung der Niedrigwassermenge der unteren Ruhr, veranlaßte die Interessenten einen Ruhrtalsperrenverein zu bilden, der es sich zur Aufgabe machte, durch Anlage von Talsperren im oberen Ruhrgebiet die Niedrigwassermenge der Ruhr zu heben, indem die in denselben aufgespeicherten Hochwasser in den Trockenperioden abgelassen werden konnten.

teile verschafften, so konnten dieselben durch Beiträge der Wasserkraftwerke soweit rentabel gemacht werden, daß der Ruhrtalsperrenverein nur für die zur vollen Rentabilität noch fehlenden Beiträge einzutreten brauchte.

In einem dieser Seitentäler der Ruhr, dem sehr industriereichen Ennepetal wurde ein Zweigverein gegründet, die Ennepetalsperren-Genossenschaft.

Der Zweck der Genossenschaft war eine Talsperre zu erbauen zur Abgabe von Betriebswasser in den Trockenperioden an die Trieb-

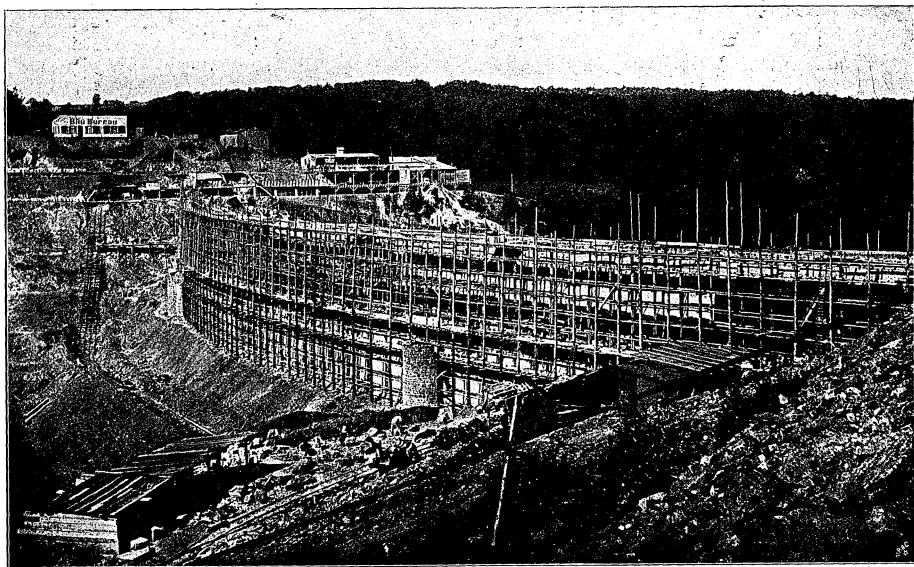


Abbildung I.

Die Wasserentnahme aus dem Ruhrtal hatte im Jahre 1902 schon 500 000 cbm täglich betragen. Der Abfluß der Ruhr war dagegen zeitweise bis 6000 Sekundenliter = 518 400 cbm täglich gesunken, so daß ungefähr das ganze Wasser dem Flusse entzogen wurde.

Da die Talsperren gleichzeitig den vielen kleinen Wasserkraftanlagen in den Seitentälern der Ruhr durch Vergrößerung der Betriebswassermenge, in den Niedrigwasserzeiten Vor-

werke im Ennepetal, Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers, sodann Wasserversorgung einiger Gemeinden des Kreises Schwelm und Betrieb eines Elektrizitätswerkes durch ein Wasserkraftwerk am Ausfluß der Talsperre, welches zugleich das Wasserleitungswasser in die Hochbehälter zu pumpen hatte. (Abb. I.)

Das Niederschlagsgebiet der Talsperre hat eine Größe von 48 qkm; man konnte daher auf

eine mittlere Zuflußmenge von 36 Mill. cbm pro Jahr rechnen entsprechend einer mittleren Niederschlagshöhe von 1100 mm mit einem Abflußkoeffizienten von 0,68.

Der Stainhalt der Talsperre beträgt jetzt bei einer Wasseroberfläche von 87,24 Hektar 10 Millionen cbm; derselbe soll jedoch durch Erhöhung der Staumauer auf ca. 13 Millionen cbm gebracht werden, da sich herausgestellt hat, daß das Becken nicht im Stande ist, die gesamten Zuflüsse aufzuspeichern, und infolgedessen sehr große Wassermengen in den Flutperioden überlaufen müssen.

Nach der Erhöhung der Talsperrenmauer und nach Eintritt der vollen Wasserentnahme durch die Wasserleitungen wird sich der Wasserwirtschaftsplan wie folgt gestalten: Die Wasserleitungen können täglich 20 000 cbm also in einem Jahre 7 300 000 cbm Wasser entnehmen, davon werden jetzt 6000 cbm und nach voller Ausnutzung 9000 cbm, bei einer Förderhöhe von 120 m in einen Hochbehälter gepumpt, die übrigen 11 000 cbm haben natürliches Gefälle bis zu den Verwendungsstellen.

Von dem Wasserzufluß zur Talsperre von 36 Millionen cbm jährlich kann man für Wasserleitungswasser, Verdunstung im Becken und zeitweisen geringen Ueberlauf etwa 9 000 000 cbm abrechnen, so daß für die Wasserkraftleistung 27 000 000 cbm = 860 Sekundenliter Betriebswasser Tag und Nacht hindurch verbleiben. Das wegen der verschiedenen Wasserstände der Talsperre zwischen 47 und 22 m schwankende Gefälle kann im Jahresmittel zu 40 m angenommen werden. Die gesamte Wasserkraftleistung würde also jährlich

$$\frac{840 \cdot 40}{75} \cdot 0,8 \cdot 365 \cdot 24 = 3\,140\,000 \text{ PS-stunden}$$

sein. Zum Pumpen von täglich 9000 cbm = 104 Sekundenliter Wasser auf 120 m Förderhöhe sind erforderlich bei 80 vom Hundert Nutzeffekt der Pumpen:

$$\frac{104 \cdot 120 \cdot 100}{75 \cdot 80} \cdot 365 \cdot 24 = 1\,822\,000 \text{ PS-stunden.}$$

Es bleiben demnach für die Erzeugung elektr. Energie 1 318 000 PS-stunden = 900 000 Kilowattstunden zur Verfügung.

Im Jahre 1905—1906 wurden 1,380,000 Kilowattstunden elektrischer Energie erzeugt, da für

den Pumpenbetrieb nur  $\frac{2}{3}$  der oben berechneten Kraft verbraucht wurde und die Wasserhältnisse des Jahres außergewöhnlich günstig waren.

Die Sperrmauer (Abb. II.) enthält eine Mauermaße von 93 000 cbm, sie ist 34,92 m hoch über der Talsohle und 40,93 m über der tiefsten Fundamentsohle.

Die größte Sohlenbreite beträgt 32,9 m und die Kronenbreite 4,5 m bei einer Länge von 270 m, der Krümmungsradius ist 250 m.

Der Ueberfall der überschüssigen Wassermenge ist auf der Mitte der Mauer angeordnet und hat eine Länge von 70,2 m. Das Wasser fließt an der Außenseite der Mauer hinab in ein Absturzbecken, in welchem es seine lebendige Kraft verliert und ruhig zum Abfluß kommt.

Um im Fall von Reparaturen den Wasserspiegel schnell absenken zu können, sind in der Sperrmauer selbst vier Notauslässe angebracht, die so dimensioniert sind, daß sie beim stärksten Zufluß das ganze Wasser ablassen können. Dieselben liegen in einer solchen Höhe, daß der Wasserdruck durch den abgesenkten Wasserspiegel auf etwa die Hälfte des Wasserdrucks bei voller Füllung vermindert wird.

An der Wasserseite der Mauer ist ein Erdamm angelegt worden und ist die Mauer durch einen Zementtraßputz mit Siderostenanstrich abgedichtet worden, der oberhalb des Erdammes durch eine Verblendmauer geschützt wird.

Unterhalb der Mauer sind für diejenigen Wassermengen, welche für Wasserleitungszwecke abgelassen werden, Berieselungswiesen angelegt worden mit Filtergräben.

Das Wasser wird durch Streudüsen über die Wiesen verteilt, versinkt in die mit Kies und Filtersand gefüllten Filtergräben und gelangt dann gereinigt durch Sammeldrains in den Saugbrunnen, aus dem es von den Pumpen des Kraftwerks in die Hochbehälter gedrückt wird.

In ca. 1300 m Entfernung unterhalb der Sperrmauer ist ein Kraftwerk errichtet, dem das Druckwasser aus der Talsperre durch ein Stahlblechrohr von 1400 mm lichte Weite zugeführt wird.

*Elektricitäts- u. Wasserwerk  
des obren Saarnm.*

*Übersichtsplan des Sührlungs- und Spdpennungsnetzes.*

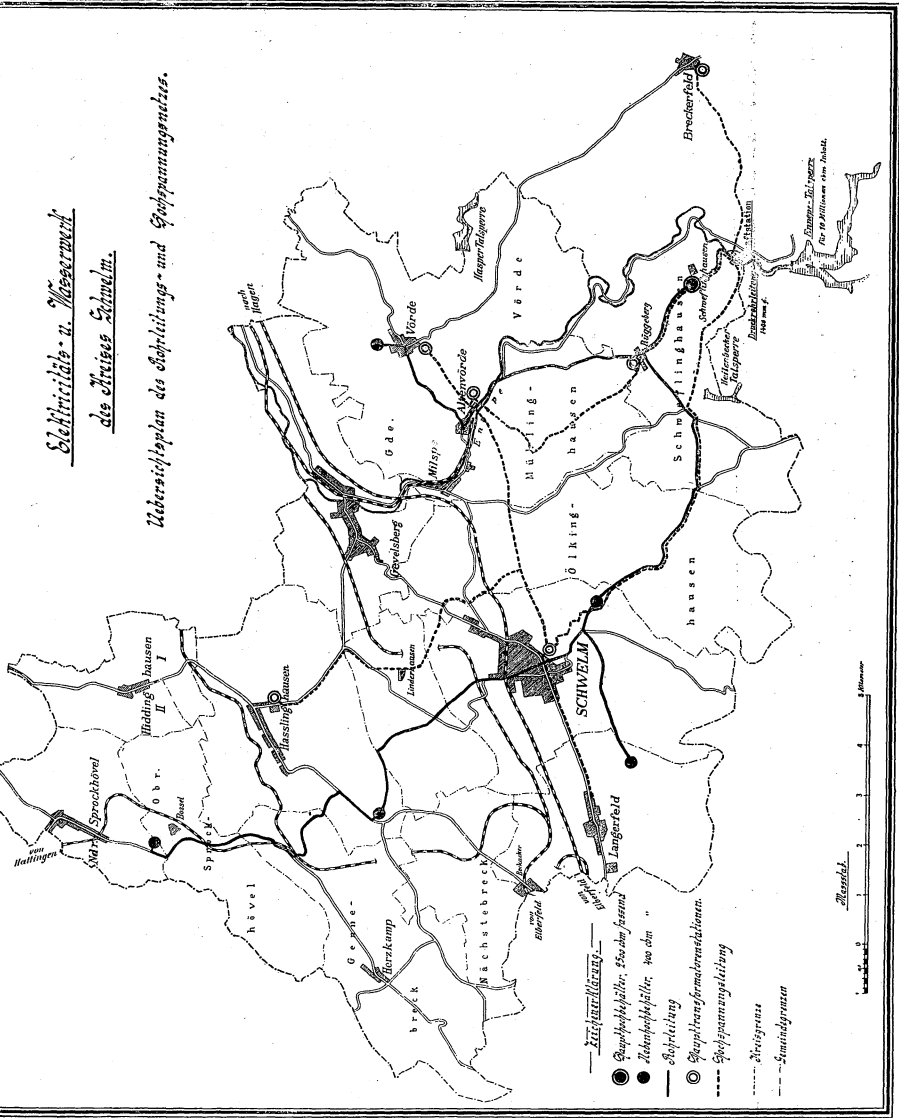


Abbildung II.

In dem Gebäude sind 4 Girardturbinen mit 120 Umdrehungen in der Minute aufgestellt, die mit Zwillingsplungerpumpen auf senkrechter Welle gekuppelt sind.

Wegen des wechselnden Gefälles zwischen 22 und 47 m, welches durch das Abarbeiten des Talsperrenbeckens entsteht, haben diese Turbinen Doppelkränze mit 2 Leitschaufelapparaten, um trotz des stark schwankenden Gefälles eine möglichst günstige Nutzwirkung zu geben.

An dem unter dem Fußboden des Maschinenhauses der Länge nach liegenden Druckrohr sind außer den 4 Turbinen zum Wasserpumpen, für den elektrischen Kraftbetrieb 4 Spiralturbinen mit Sauggefälle aufgestellt, die 500 Umdrehungen in der Minute machen und auf wagerechter Welle mit Drehstromgeneratoren elastisch gekuppelt sind.

Zwei Turbinendynamos sind für hohen Druck bei gefülltem Talsperrenbecken, die zwei anderen für niedrigen Druck, bei niedrigem Wasserstand und größter Nutzleistung angelegt.

Jede Turbine leistet 250 PS: Die Beaufschlagung derselben wechselt je nach dem Gefälle zwischen 500 und 1000 Sekundenliter. Für den elektrischen Betrieb stehen deshalb 1000 PS zur Verfügung.

Die Anlagekosten, einschließlich Wasser- und Elektrizitätswerk, haben bisher 3 000 000 Mark und werden nach der Talsperrenerhöhung 3 600 000 Mark betragen. Für Verzinsung und Tilgung werden  $4\frac{1}{4}$  vom Hundert, für Bedienung und Unterhaltung  $\frac{1}{2}$  und für Schmierputzmaterial und Verwaltung noch  $\frac{1}{4}$  vom Hundert in Ansatz gebracht, so daß die gesamten Betriebskosten 5 vom Hundert = 180 000 Mark betragen. Davon bringt der Ruhrtalsperren-

verein 100 000 Mark, die Ennepetalsperren-Genossenschaft jetzt 12 000 Mark und nach der Erhöhung der Mauer 20 000 Mark und der Kreis Schwelm 24 000 Mark auf, wofür derselbe das nötige Wasserleitungswasser, einschließlich der Pumpenkosten erhält. Es bleiben alsdann für die Kosten der elektrischen Energie aufzubringen 36 000 Mark.

Das Elektrizitätswerk kann jährlich, nach vollem Ausbau und Betrieb, 900 000 KW-stunden elektrische Energie erzeugen. Die Kilowattstunde kostet demnach am Werk

$$\frac{36\,000 \cdot 100}{900\,000} = 4 \text{ Pfg.}$$

Die wirtschaftliche Bedeutung der elektrischen Anlage besteht in einer guten Lichtversorgung und in der Abgabe billiger elektrischer Kraft an die Kleingewerbetreibenden, besonders soweit dabei die als Hausgewerbetreibenden Bandwirker in Betracht kommen. Es wird dadurch verhindert, daß denselben durch die Großbetriebe die Selbständigkeit genommen wird und so zu Lohnarbeitern heruntersinken.

Den kleinen Gewerbetreibenden werden im Falle der Bedürftigkeit vom Kreise die Anlagekosten der Motoren gestundet und ratenweise eingefordert.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Gesamtanlage, die Vermehrung des Ruhrwassers, die Verbesserung der Wasserkräfte im Ennepetal, die Wasserlieferung für die Gemeinden und die segensreiche Unterstützung der Kleinindustrie durch billige Kraftlieferung, kann nach allen Seiten hin als eine großartige angesehen werden, und es wäre zu wünschen, daß ähnliche Anlagen im deutschen Mittelgebirge an vielen Stellen entstehen. Forts. folgt.

## Die Förderung des Wasserhaushaltes durch die Bearbeitung.

Von Prof. Dr. STRECKER, Leipzig.  
(Schluss.)

Die Campbellsche Forderung, daß die Samen in die geschlossene Bodenstruktur kommen müssen, damit die hier vorhandenen günstigen Feuchtigkeitsverhältnisse ein rasches und gleichmäßiges Aufgehen ermöglichen, ist wiederum

nicht neu. Denn, wenn wir die moderne Saat mit Druckrollen nach den verschiedenen Systemen betrachten, so erstreben die modernen Saatmethoden bei uns dasselbe: 1. Schaffung des nötigen Wassers zur Keimung und 2. För-

derung des Wasserhaushaltes durch Verminderung der Verdunstung zwischen den Reihen. Der Unterschied liegt in der weiteren Behandlung. Demtschinsky hat uns gelehrt, daß, wenn wir die junge Pflanze in tiefe Furchen stellen und mit Erde bedecken, dann der bedeckte Teil unterirdisch fortfährt zu leben, er entwickelt Adventivwurzeln, die für vermehrte Nahrungszufuhr sorgen.

Zu diesem Zwecke läßt man die Pflänzchen in den Furchen so weit erstarken, bis sie etwa das vierte Blättchen entwickelt haben, und eggt nach der Methode Zehetmayr die zwischen den Furchen befindlichen Dämme in die Furchen hinein, nach Demtschinsky und Jäger aber walzt man die Dämme an die jungen Pflanzen heran. Dies ist ein wesentlicher Unterschied. Beim Aneggen stehen die Pflanzen in lockerer Struktur, beim Anwalzen aber in geschlossener Struktur. Daraus folgt, daß die Wachstumsbedingungen bei Demtschinsky und Jäger durch die Herstellung der Kapillaren im wesentlichen günstiger sind. Die neuen Wurzelkränze können sich hier von Anfang an nach allen Seiten ebenso kräftig entwickeln als der ursprünglich erste Wurzelkranz, so daß sie tatsächlich neue Nahrungswurzeln darstellen, die nun selbst unter später eintretenden ungünstigen Vegetationsverhältnissen nicht versagen. Wo aber die Knoten in lockerer Struktur stehen, da werden auch Wurzelkränze gebildet, allein das Wurzelbett ist hier kein so vollkommenes, ein großer Teil der Wurzeln sucht senkrecht herabgehend die geschlossene Krümelstruktur auf, um sich dort mit nötiger Feuchtigkeit zu versorgen und führt der Pflanze deshalb nicht soviel Feuchtigkeit und Nährstoffe zu, wie der ursprünglich erste Wurzelkranz, welcher, insbesondere unter ungünstigen Verhältnissen, fast allein für die Nahrungszufuhr sorgt. Die kräftige Bestockung wird daher durch die Methoden Demtschinsky und Jäger weit mehr gefördert. Es ist also bei dem Tieferstellen der Pflanzen die Hauptsache, durch Anwalzen dafür zu sorgen, daß die unteren Knoten, die sich bewurzeln sollen, sich auch in einer geschlossenen Struktur gerade so befinden, wie der unterste ursprüngliche Wurzelknoten. Wenn wir dann durch Eggen, Hacken oder auch durch Behäufeln wieder eine lockere

Krümeldecke über der geschlossenen Struktur herstellen, so haben wir wiederum unsere normale Struktur, die wegen Bildung höher liegender Wurzelkränze nun auch dementsprechend erhöht ist. Also auch bei der Saat Schaffung der normalen Struktur!

Ob man die Krümeldecke besser durch Eggen oder Hacken oder nach Demtschinsky durch Behäufeln herstellt, darüber entscheidet wiederum das Wasserbedürfnis der verschiedenen Bodenarten. Das Behäufeln vermehrt die Durchlüftung und Erwärmung der vergrößerten Oberfläche, daher auch die Wasserverdunstung, so daß der Wassergehalt in den Dämmen stets geringer ist. Auf wasserreichen Bodenarten kann daher die Behäufelung nur von Vorteil sein. Die trockeneren Kämme bilden den Winter hindurch den Pflanzen einen guten Schutz gegen die Temperaturschwankungen. Gleichzeitig schützen sie gegen raue Winde und bei sehr feuchtem Winter gegen das Ausfaulen, sowie im Frühjahr auch gegen das Auswintern; die Schneemassen werden leichter abgeleitet. Diese Vorzüge können aber auf den leichteren Böden zu ebenso vielen Nachteilen werden. Auf diesen leichteren Böden ist es ja an und für sich schon schwer, den Wasserhaushalt zu fördern, so daß es hier heißt, mit dem Wasser recht haushälterisch umgehen. Wenn aber das Getreidefeld auf leichtem Boden in Kämme daliegt, dann dürfte bei trockner Witterung die größere Verdunstung zu einer schädlichen Austrocknung der Kämme führen. Zudem wird auch die Einsaat einer den Wasserhaushalt durch die Beschattung fördernden Unterfrucht erschwert und dürfte aus diesen Gründen das Behäufeln bei Sommergetreide nicht günstig sein. Bei Wintergetreide soll die Behäufelung 6 Wochen nach der Saat vor Winter erfolgen. Dies ist aber bei intensivem Betriebe in größeren Wirtschaften bei uns wegen klimatischer und wirtschaftlicher Verhältnisse ganz allgemein nicht durchführbar. Man kann die ganze Bestellung schwierig daraufhin einrichten, daß man noch vor Winter die Behäufelung ausführen will. Denn man kann unmöglich vorher wissen, ob die Witterung und Bodenbeschaffenheit 6 Wochen nach der Saat ein Behäufeln überhaupt zuläßt. Aus all' diesen Gründen ist wohl eine ganz allgemeine

Anwendung der Demtschinskyschen Saatmethode nicht möglich. Und mir scheint die beste allgemein durchzuführende Saatmethode zu sein: Man schafft bis zur Saat die normale Struktur, bringt mit den Scharen vorangehenden Druckrollen die Saat unter und sorgt dafür, daß die normale Struktur nach der Saat erhalten bleibt, d. h. man hackt die Zwischenräume sobald die Krümeldecke verschwunden ist. Wir erhalten dadurch den Acker immer aufnahmefähig für Regen und Schnee, verhüten das Verkrusten des Bodens, befördern die Atmung der Vegetationsschicht, so daß wir dadurch selbst schon ohne Behäufeln ein gutes Wachstum der Pflanzen fördern. Gestatten es dann die wirtschaftlichen Verhältnisse, die Witterung und die Bodenbeschaffenheit, so mag man noch eine Behäufelung vor Winter vornehmen. Aber auch ohne diese wird man sich durch die angegebene gute Bearbeitung und Bestellung eine kräftige Bestockung der Pflanze gesichert haben, die gute Erträge erwarten läßt.

Die erwähnte Immerwiederherstellung der normalen Struktur nach der Saat ist von großer Bedeutung für die Förderung des Wasserhaushalts und die Sicherheit der Erträge. Durch beständiges Offenhalten des Bodens an seiner Oberfläche läßt sich der Wasserhaushalt im Boden wesentlich fördern. Anfangs wird zwar durch die vergrößerte Oberfläche und, weil feuchterer Boden an die Oberfläche gebracht wird, die Verdunstung gesteigert. Allein in den nächsten Tagen sinkt die Verdunstung des Wassers aus dem Boden ganz beträchtlich, weil eben die kapillare Leitung durch die Lockerung unterbrochen worden ist; von nun an bleibt der unter der gelockerten Schicht befindliche Boden immer feuchter, weil er durch die verminderte Kapillarität an die Oberfläche weniger Wasser abgibt. Das öftere Behacken des Bodens hat denn auch immer sich steigernde Erträge zur Folge. Nach Versuchen Cäusemanns waren z. B. durch zweimaliges Behacken 41 000 Kilogramm Oberndorfer Rüben, durch viermaliges Behacken bereits 72 000 Kilogramm und durch sechsmaliges Behacken 110 000 Kilogramm Rüben produziert. So kann gerade das fortwährende Offenhalten des Bodens durch

das Hacken sehr wertvoll werden, und man sollte das Hacken so lange betreiben, als die Beschattung der Vegetationsschicht durch die auf ihr liegende Krümeldecke ersetzt wird durch die Beschattung seitens der Pflanzen, also bis die Pflanzen sich ganz geschlossen haben. Der Schluß der Pflanzen über dem Boden darf immer nur bei völliger Krümeldecke erfolgen, damit diese von da an, wo man nicht mehr zwischen die Pflanzen kommen kann, sich unter der Beschattung weiter erhält. Zum Hacken wählt man möglichst Arbeit fördernde Handhacken oder leicht zu handhabende Gespannhacken mit Vorderwagen. Wie sehr sich die Arbeit des Hackens durch die modernen Geräte, fördern läßt, zeigt ein kleines Beispiel:

Um 5 sächsische Acker Rüben mit den alten hacken zweimal durchzuhacken, brauchen 7 Arbeiter etwa 7 Tage, mit den modernen Hacken etwa 5 Tage. Erhält der Arbeiter ein Tagelohn von 1,50 Mark, so ist mit den modernen Hacken eine Ersparnis erzielt von 21 Mk. für 5 Acker oder 8 Mk. pro Hektar. In der deutschen Landwirtschaft sind etwa 64 000 Arbeiter bei 150 000 Hektar Rüben beschäftigt. Diese werden mit den alten Hacken in 46 Tagen von den 64 000 Arbeitern gehackt, mit den modernen Hacken in etwa 32 Tagen. Dies entspricht einer Ersparnis an Arbeitslohn von 1 344 000 Mk. durch die Verwendung moderner Handhacken. Dieses Ergebnis beweist recht klar, daß man selbst die mit einfachen Geräten verbrauchte Menschenkraft nicht unterschätzen und den modernen Geräten die vollste Aufmerksamkeit schenken sollte.

Auch bei dem Eggen während der Vegetation steht die Erhaltung der Feuchtigkeit durch Auflockern der oberen festen Bodenschicht im Vordergrund des Interesses, denn durch rechtzeitiges Eggen der Pflanzenbestände wird die Wasserverdunstung aus dem Boden wesentlich eingeschränkt. Nur erfordert das Eggen größere Vorsicht, da die augenblickliche Austrocknung des Bodens hier schädlicher sein kann. Deshalb darf auch das Eggen nicht ausgeführt werden, wenn die Oberfläche des Bodens schon hart und trocken geworden ist, sondern noch in feuchtem Zustande desselben.



In aller Kürze bin ich die moderne Bodenbearbeitung und Bestellung durchgegangen. Wenn wir sie uns rückblickend noch einmal vergegenwärtigen, so werden wir immer dahin geführt, daß bei allen Bodenarten bei der Bestellung es in erster Linie immer auf die Er-

haltung und Förderung des Wasserhaushaltes ankommt. So wie die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse den Hauptzweig unseres ganzen Wirtschaftslebens darstellen, so ist das Wasser in der richtigen Menge auch im Boden das Beste!

(Zeitschrift für die vogtländische Landwirtschaft.)

## Ruhralsperrenverein

Aus dem Rechenschaftsberichts für die Jahr 1909 und 1910.

### I. Förderung aus der Ruhr und Mitgliederbeiträge seit 1897.

Die Entwicklung des Ruhralsperrenvereins seit seiner Begründung ist aus der nachstehenden Zusammenstellung der Wasserentnahme aus der Ruhr und der Einnahmen des Vereins aus der Wasserförderung zu ersehen:

Jahr	Gesamtförderung cbm	Zunahme der Förderung cbm	Einnahmen aus der Förderung des vorhergehenden Jahres M	Zunahme der Einnahmen M	Beiträge der Triebwerke M	
1897	135 057 154				Bis zum Jahre 1904, in dem die ersten Talsperren in Be- trieb kamen, waren die Triebwerke noch nicht beitrags- pflichtig.	
1898	144 942 774	9 885 620	151 252,58	22 394,74		
1899	161 668 799	16 726 025	173 647,32	34 238,34		
1900	176 153 141	14 484 342	207 885,66	34 238,34		
1901	180 687 136	4 533 995	235 071,03	27 185,37		
1902	184 461 864	3 774 728	249 017,60	13 946,57		
1903	196 933 597	12 471 733	260 111,31	11 093,71		
1904	211 425 870	14 492 273	283 578,26	23 466,95		5 177,—
1905	225 869 858	14 443 988	315 908,79	32 330,53		9 134,—
1906	250 220 168	24 350 310	406 323,95	90 415,16		8 298,—
1907	283 850 062	33 629 894	489 896,59	83 572,64		8 298,—
1908	282 048 552	— 1 801 510	582 864,50	92 967,91		8 298,—
1909	274 740 706	— 7 307 846	577 065,15	— 5 799,35		7 722,—
1910			537 161,36	— 39 903,79	7 936,50	

Die Verminderung der Förderung aus der Ruhr ist zum Teil auf die ungünstige Lage der Industrie in den Berichtsjahren zurückzuführen, zum Teil darauf, daß die zwei größten Wasserentnehmer an der Ruhr, das Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier in Gelsenkirchen und das Wasserwerk Thyssen & Co. G. m. b. H. in Styrum, Wasserwerke außerhalb des Ruhrgebiets angelegt haben. Die Pumpanlage des erstgenannten Wasserwerks an der Stever bei Haltern ist seit August 1908 in Betrieb, das Pumpwerk des Wasserwerks Thyssen & Co. unterhalb Ruhrort seit Dezember 1908. Von 1908 auf 1909 ging die Förderung von Thyssen aus der Ruhr von 30,1 Mill. cbm auf 22,4 Mill. cbm zurück, die des Wasserwerks für das nördliche westfälische Kohlenrevier von 55,5 Mill. cbm auf 48,1 Mill. cbm. Beide Werke haben sich jedoch dem Ruhrtalesperrenverein gegenüber verpflichtet, ihre Beiträge mindestens in der Höhe der Jahre 1907 bezw. 1906 weiterzuzahlen für den Fall, daß durch den Betrieb

der neuen Pumpanlagen die Wasserentnahme aus der Ruhr eine Einschränkung erfahren sollte. Durch diese Bestimmung ist das Wasserwerk Thyssen & Co. in diesem Jahre betroffen und um 13 420 Mark höher veranlagt worden, als seiner Förderung im Jahre 1909 entsprach.

Seit dem letzten Bericht hat sich die Entwicklung der Förderung aus der Ruhr vollständig geändert. Einer Zunahme von 24,3 Mill. cbm in 1906 und 33,6 Mill. cbm in 1907 steht eine Verminderung um 7,3 Mill. cbm im Jahre 1909 gegenüber. Es muß daher auch für die Zukunft mit einer langsameren Zunahme der Entnahme als in den Jahren der Hochkonjunktur gerechnet werden, und wird nach Fertigstellung der Lister- und Möhneltalesperre der ersten Prüfung bedürfen, ob nicht die Vereinsbeiträge vorübergehend zu erhöhen sind. Für die Jahre 1911 und 1912 ist eine Erhöhung noch nicht in Aussicht genommen.

## 2. Übersicht der bestehenden Talesperren des Ruhrgebiets.

In der Berichtszeit sind keine neuen Talesperren im Ruhrgebiet vollendet worden; die

bestehenden Anlagen ergeben sich demnach wie folgt:

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Talesperre	Größe des Niederschlagsgebiets		Mittlere jährl. Abfluhrnge		Stauinhalt			Oberfläche vollten Becken	Größe Mauerhöhe	Größe Mauerstärke	Kronbreite	Kronlänge	Mauerwerkmasse	Kosten des Sammelbeckens nebst Grund-erwerb	Kosten für 1 cbm Stauhalt	Bauzeit	Zuschüsse des Ruhrtalesperrenvereins an die Genossensch. jährl.
		qkm	Mill. chm	Mill. cbm	in % d. mittl. jährl. Zuflusses	ha	m	m										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Heilenbecke b. Milspe	7,6	5,5	0,45	8,2	8,5	19,5	11,75	2,8	162,0	9 000	280 000	62,0	1894/96				
2	Füelbecke b. Altena	4,7	2,8	0,7	25,0	7,85	27,0	16,0	3,5	145,0	18 000	332 000	47,0	1894/96	4 000			
3	Hasperbach b. Haspe	7,95	5,7	2,05	36,0	18,6	33,7	23,6	4,0	260,0	57 000	1 438 000	70,0	1901/04	20 000			
4	Ennepe b. Schwelm	48,0	38,0	10,3	27,0	87,24	40,5	32,9 m. Fuß	4,5	275,0	93 000	2 982 000	29,0	1902/04	100 000			
5	Verse b. Lüdensch.	4,7	3,8	1,65	43,4	17,7	29,1	19,6	4,0	166,0	24 000	746 000	45,2	1902/04	14 000			
6	Glör b. Dahierbr.	7,2	5,5	2,1	38,2	22,0	32,0	22,8	4,5	168,0	35 000	901 000	42,8	1903/04	21 150			
7	Henne b. Meschede	52,7	40,0	11,0	27,5	85,3	37,9	28,0	5,0	369,0	107 000	3 350 000	30,5	1901/05	110 000			
8	Jubach b. Voime	6,6	5,0	1,05	21,0	11,7	27,7	18,9	4,5	152,0	28 000	673 000	64,1	1904/06	10 575			
9	Oester b. Plettenb.	12,6	10,5	3,1	29,5	24,5	36,0	26,5	4,5	231,0	52 000	1 785 000	57,6	1904/07	31 000			
10	Lister b. Attendorn	66,8	53,4	32,4 22,0	41,2	168,0	40,0	30,05	5,4	264,0	101 000	12 487 000 4 200 000	19,1	Bau 1909 begonnen.	180 000			

Die neun fertigen Talsperren haben also einen Stauinhalt von 32,4 Mill. cbm und erfordern 311 120 Mark jährliche Unterstützung des Vereins. Die Zahlen für die im Bau begriffene genossenschaftliche Anlage der Listerstalsperre sind zum Vergleich mit angegeben.

### 3. Wasserführung der Ruhr und Betrieb der Talsperren.

Das Jahr 1908 war wasserarm und wurde unter den letzten zehn Jahren nur von 1901 und 1904 an Schärfe des Wassermangels übertroffen. Die ungünstigen Zuflußverhältnisse dauerten bis Ende des Jahres an und setzten sich sogar bis in die ersten Wochen des Jahres 1909 fort. Es trat die sehr seltene Erscheinung ein, daß die Ruhr im Dezember und Januar unter dem Einfluß einer Trockenperiode längere Zeit unter den Wasserstand von  $+ 0,20$  am Mülheimer Pegel hinabging. Diesem Pegelstand entspricht eine Wasserführung des Flusses von 19 cbm/sec; sie wird als die Grenze betrachtet, von der an der Betrieb der Wasserwerke zu leiden beginnt. Der tiefste Stand war am 14. November 1908 mit  $- 0,20$  cm am Mülheimer Pegel, entsprechend einer sichtbaren Abflußmenge von nur 6,4 cbm/sec.

Vom 4. bis 6. Februar 1909 trat an der Ruhr plötzlich ein außergewöhnliches Hochwasser auf. Der Boden war infolge scharfer Fröste gefroren, als drei Tage lang ununterbrochen starke Regenfälle niedergingen. Die Folge war, daß die Niederschläge nicht in den Boden eindringen konnten und nahezu in voller Menge den Bächen und Flüssen zuströmten. Das Hochwasser wurde an absoluter Höhe nur von dem vom November 1890 übertroffen, an Menge des während der Hochwasserzeit abgeführten Wassers war es größer wie jenes. Die Höchstabflußmenge der Ruhr in Mülheim war: am 25. November 1890 1110 cbm/sec, am 5. Februar 1909 875 cbm/sec, die Gesamtabflußmenge der Hochflut vom November 1890 war während dreimal 24 Stunden rd. 114 Mill. cbm, die der Hochflut vom Februar 1909 für dieselbe Zeitdauer rd. 173 Mill. cbm.

Das Hochwasser hat zwar wie im ganzen Ruhrtal so auch an verschiedenen Pumpanlagen der Vereinswasserwerke und an der Baustelle der Möhnstalsperre größeren Schaden ange-

richtet, ist aber in anderer Beziehung auch von Nutzen gewesen, denn es hat die im Bett des Ruhrstromes seit Jahren abgelagerten Schlammengen zum großen Teil weggespült und dadurch die Ergiebigkeit der Brunnenanlagen längs des Flusses erheblich gesteigert. Wenn auch die Jahre 1909 und 1910 keine schärferen Trockenperioden brachten, so ließ sich doch dieser günstige Einfluß der durch das Hochwasser bewirkten Spülung des Flußbettes an allen Pumpwerken deutlich erkennen.

Die Talsperren waren bei Beginn der Februarflut nahezu leer und konnten die gesamte Hochwassermenge ihres Zuflußgebietes unschädlich zurückhalten. In den von den Talsperren beherrschten Tälern ist dadurch großer Schaden verhütet worden, und auch auf die Ruhr selbst ist die Zurückhaltung von insgesamt 14 Mill. cbm an drei Tagen sicherlich von günstigem Einfluß gewesen.

Nach dem Ablauf des Hochwassers brachte der Winter keine stärkeren Zuflüsse mehr, im Gegenteil sank von Mitte Februar bis Anfang März der Inhalt der Talsperren, die während der Hochwassertage sich etwa zur Hälfte gefüllt hatten, wieder soweit ab, daß die wenigen Zuflüsse im März und April sie nicht mehr zur vollen Füllung bringen konnten. Es ereignete sich daher im Frühjahr 1909 zum ersten Mal seit Vollendung der Talsperren, daß bei Beginn der eigentlichen Abgabeperiode ein Teil an dem vollen Stauinhalt fehlte; statt 32,4 cbm waren nur 30,6 Mill. cbm vorhanden. Glücklicherweise brachte der Sommer 1909 zwar eine Anzahl von Trockentagen, nach der nachstehenden Tabelle 13 Tage mit weniger als  $+ 0,20$  am Mülheimer Pegel, jedoch keine ausgeprägte Trockenperiode; er zeigte einen ziemlich gleichmäßigen Wechsel von Zeiten mit geringen und solchen mit stärkeren Niederschlägen. Der Inhalt der Talsperren ging da-

her während des ganzen Jahres nicht unter die Hälfte der vollen Füllung herab, da die reichlichen Abgaben der kurzen Trockenperioden durch zwischenliegende stärkere Zuflüsse wieder gedeckt wurden. Von Mitte November an begann die Winterfüllung und zwar so kräftig, daß bereits Mitte Dezember 1909 die meisten Staubecken überliefen.

Das Jahr 1910 nimmt unter allen bisher beobachteten Jahren eine Ausnahmestellung ein. Es brachte nach einer kurzen Trockenzeit im Mai, deren Wirkung auf die kleineren Seitentäler beschränkt blieb und an der Ruhr wenig bemerkt wurde, eine solche Fülle von Niederschlägen und dazwischen nur so kurze Zeiten mit trockener Witterung, daß an keinem einzigen Tage des Jahres die Grenze der schädlichen Wasserstände der Ruhr von + 20 am

Mülheimer Pegel erreicht wurde, ja die Wasserführung ging bis zum Schluß dieses Berichts, 15. November 1910, nur siebenmal unter den Stand von + 0,40 am Mülheimer Pegel herab, dem eine Wasserführung von 26,7 cbm/sec entspricht. Der tiefste Stand war am 31. Oktober mit 26 cm. Die nachstehende Tabelle läßt am besten erkennen, wie wasserreich das Jahr 1910 im Vergleich zu seinen Vorjahren gewesen ist. Wenn auch die guten Wasserstände des an sich sehr trockenen Spätherbstes auf die ungewöhnlich starke Wasserabgabe der bis dahin wenig entleerten Talsperren zurückzuführen sind, so würde es doch, falls die Wasserführung des Flusses im allgemeinen der dieses Jahres ähnlich wäre, schwerlich zur Erbauung der Talsperren gekommen sein; ihre Hilfe hätte entbehrt werden können.

### Zahl der Trockentage an der Ruhr von 1898 bis 1910.

Wasserstand am Mülheimer Pegel.

	Gesamtzahl der Tage mit einem Wasserstand von:					Bemerkungen
	+ 40 oder weniger	+ 20 oder weniger	+ 0 oder weniger	- 20 oder weniger	- 40 oder weniger	
1898	105	84	3	—	—	
1899	78	41	11	—	—	Fertiggestellte Talsperren seit 1896:
1900	78	24	—	—	—	Heilenbecke . . . . . 0,45 Mill. cbm
1901	129	111	74	35	10	Füelbecke . . . . . 0,70 " "
1902	65	2	—	—	—	1,15 Mill. cbm
1903	38	13	1	—	—	hierzu 1904:
1904	163	148	128	85	1	Hasperbach . . . . . 2,05 Mill. cbm
1905	33	4	—	—	—	Verse . . . . . 1,65 " "
1906	51	6	—	—	—	Ennepe . . . . . 10,30 " "
1907	66	31	2	—	—	Glör . . . . . 2,10 " "
1908	148	90	45	1	—	hierzu 1905:
1909	68	13	1	—	—	Henne . . . . . 11,00 " "
1910	7	—	—	—	—	hierzu 1906:
						Jubach . . . . . 1,05 " "
						hierzu 1907:
						Oester . . . . . 3,01 " "
						Sa. 1907 = 32,40 Mill. cbm
						Im Jahre 1910 war kein Tag mit einem geringeren Wasserstand als + 26 cm.

(Fortsetzung folgt.)

# Grossfiltration System Lanz D. R. P.

Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. ♦ Beton- und Eisenbetonbau.

**Buchheim & Heister, Frankfurt a. M.,** Darmstadt, Neu-Ulm, Stuttgart, Dortmund.

Bei  
**Betriebsstörung**  
aushilfsweise

Fahrbare und stationäre  
**Lokomobilen bis 400 PS**

**Pumpwerke  
Dynamos etc.  
Dampfmaschinen**

Fahrbare

**Dampfkessel bis 150 qm**  
zur Miete

Maschinenindustrie

**ERNST HALBACH & G.**

Düsseldorf, Berlin, Frankfurt a. M.,

# MASTEN

für Kraft- und Lichtübertragung  
aus vorzügl. Gebirgsnadelhölzern

zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit  
imprägniert (kyanisiert) mit  
:: Quecksilbersublimat ::  
System Kyan sichert höchste  
Dauerhaftigkeit, da Quecksilber-  
Sublimat als fäulnishinderndes  
Mittel **unübertroffen** ist

**Gebr. Himmelsbach,**  
Freiburg in Baden

Mailand 1906: Grosser Preis  
Marseille 1908: Grosser Preis.



**Junge  
Aale**



zum Besetzen  
von Teichen,  
Seen, Flüssen etc.  
versendet billigs! unter  
Gewähr lebender Ankunft  
Gottf. Friedrichs Wittenberge  
Bez. Potsdam



# JOH. CONRAD

Bootswerft

Cöln und Sürth bei Cöln



**Bau von Ruder-, Segel-  
und Motorbooten für  
Sport und gewerbliche  
Zwecke.**

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

**ELEKTR. KABEL**  
für  
Telephonie, Telegraphie,  
Licht und Kraft

Blanker Kupferdraht.    :::    Isolierte Leitungen.

**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.

**135200**  
Artikel

Vollständig von A-Z

ist foeben erschienen:

**Meyers**  
Kleines

**6092**  
Seifen

**Konversations-Lexikon**

**639**  
Tafeln

Siebente Auflage

6 Halblederbände  
zu je 12 Mark

**6512**  
Bilder

Leipzig und Wien  
Bibliographisches Institut

**Nettetalers  
Trass**

als Zuschlag zu Mörtel u.  
Beton bei Talsperr-Bauten  
vorzüglich bewährt.

Ausgeführte und übernommene

Lieferungen:

- Eschbach-Talsperre bei Remscheid,
- Panzer-Talsperre bei Lennep,
- Bever-Talsperre bei Hückeswagen,
- Salbach-Talsperre bei Ronsdorf,
- Lingese-Talsperre bei Marienheide,
- Fuelbecke-Talsperre bei Altena,
- Hailenbecke-Talsperre bei Milspe,
- Hasperbach-Talsperre bei Haspe,
- Verse-Talsperre bei Werdohl,
- Queis-Talsperre bei Marklissa (Schl.)
- Talsperre an der schwarzen Neisse  
bei Reichenberg (Böhmen),
- Oester-Talsperre bei Plettenberg,
- Listertalsperre bei Attendorn i. W.,
- Kerspeltalsperre bei Ohl-Rönsahl.

**J. MEURIN,**  
Andernach am Rhein.

**Siderosthen-  
Lubrose.**

In allen Farbtonen.  
Besten Anstrich für Eisen, Holz, Beton, Mauerwerk  
gegen Anrostungen und chemische Einwirkungen.  
**Schutzanstrich**  
f. Zementbauten b. Talsperren, Hochbehältern usw.  
**Dauerhafter Hausanstrich.**  
Allein. Fabrikantin.  
Akt.-Ges. Jeserich, Hamburg, Chem. Fabrik.



**Fritz Weckmann**  
Buch- u. Kunstdruckerei  
empfiehlt sich zur An-  
fertigung sämtl. Druck-  
Arbeiten.



**OHRSTAHL. HAEMME!**  
GEGR. 176  
**JOH. PET. & DAN. GOEBEL**  
ALTENVOERDE I. WESTF.

Dr. Roth's  
**Inertol**  
Schutzanstrich für Zement u. Eisen  
Patentiert, einzigartig bewährt.  
**Paul Lechler,**  
Stuttgart.

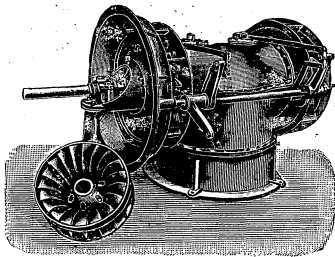
# Talsperren - Wasserkraft von 270—450 P. S.

zu verpachten oder zu verkaufen.

Das Wasserkraftwerk soll unterhalb der Listertalsperre, etwa 3 km von der Bahnstation Listernohe bei Attendorf i. W. angelegt werden. Die Kraftausnutzung kann nach Wunsch des Abnehmers entweder unmittelbar erfolgen durch Einleitung der Druckrohre der Talsperre in eine unterhalb der Mauer hierfür anzulegende Fabrik oder mittelbar durch Errichtung eines Wasserkraft-Elektrizitätswerkes für Gleichstrom oder Drehstrom. Die Inbetriebnahme der Talsperre wird voraussichtlich im Herbst 1912 erfolgen.

Interessenten wollen sich wegen weiterer Auskunft an den  
**Ruhralsperrenverein, Essen-Ruhr, Mozartstraße 1, wenden.**

# 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.