Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 6 (1913-1914)

Heft: 21

Artikel: Wasserwirtschaft, Schifffahrt und Meteorologie auf der Schweizerischen Landesausstellung in Bern

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920737

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT

OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK, WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT .·. ALLGEMEINES PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN VERBANDES FÜR DIE SCHIFFAHRT RHEIN-BODENSEE

HERAUSGEGEBEN VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE IN BASEL

Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.
Abonnementspreis Fr. 15.— jährlich, Fr. 7.50 halbjährlich
Deutschland Mk. 14.— und 7.—, Österreich Kr. 16.— und 8.—
Inserate 35 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile
Erste und letzte Seite 50 Cts. ∞ Bei Wiederholungen Rabatt

Verantwortlich für die Redaktion:
Dr. OSCAR WETTSTEIN u. Ing. A. HÄRRY, beide in ZÜRICH
Verlag und Druck der Genossenschaft „Züricher Post"
in Zürich I, Steinmühle, Sihlstrasse 42
Telephon 3201 .·. .·. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

№ 21 ZÜRICH, 10. August 1914 VI. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis:

Wasserwirtschaft, Schiffahrt und Meteorologie auf der Schweizerischen Landesausstellung in Bern. — Wasserkraftausnutzung. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Verschiedene Mitteilungen. — Wasserwirtschaftliche Literatur.

Wasserwirtschaft, Schiffahrt und Meteorologie auf der Schweizerischen Landesausstellung in Bern.

Von der hohen volkswirtschaftlichen und technischen Bedeutung, welche seit einigen Jahren die wasserwirtschaftlichen und Schiffahrts-Fragen für unser Land erlangt haben, gibt überaus eindrucksvoll die Abteilung der schweizerischen Landesausstellung in Bern Kunde, in der die eidgenössische Landeshydrographie in Bern, die meteorologische Zentralanstalt in Zürich, der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband in Zürich, die drei schweizerischen Schiffahrtsvereinigungen: der Verein für Schiffahrt auf dem Oberrhein in Basel, der Nordostschweizerische Schiffahrtsverband und der Schiffahrtsverband Rhone-Rhein, sowie die auf diesen Gebieten arbeitenden Firmen ihre Objekte vereinigt haben. Nicht dem Fachmann nur, auch dem Laien bietet diese Abteilung ein fesselndes Bild energischen Unternehmungsgeistes und kraftvoller Tätigkeit. Wir können den Eindruck, den die hydrographische Abteilung macht, nicht besser wiedergeben, als indem wir im Folgenden die Schilderungen zusammenstellen, die einige hervorragende schweizerische Blätter davon entwerfen:

„Basler Nachrichten":

1. Hölzerne und eiserne Turbinen. In der direkt neben der Post auf dem Neufeld gelegenen grossen Halle ist die Gruppe Wasserwirtschaft untergebracht, in welcher die Gesamtheit derjenigen Massnahmen zur Darstellung gelangt, die zum Zwecke möglichst rationeller Ausnutzung der Wasserläufe unseres Landes getroffen wurden. Viele Besucher werden sich von den vielen Karten, Plänen und Zahlen rasch abwenden; diejenigen aber, die sich die Mühe genauerer Besichtigung nicht verdriessen lassen, werden die Entwicklung der menschlichen Bestrebungen zur Dienstbarmachung der Wasserkräfte verfolgen können.

In dem Raume, in welchem Reproduktionen alter Mühlen oder von einzelnen Stücken derselben sich befinden, wird der aufmerksame Beschauer vor allem eine Mühle allereinfachster Art, ohne Räder bemerken; sie besteht aus einem unter einem Kanal liegenden Holzkasten; der Kasten füllt sich mit Wasser, und senkt sich, sobald er genügend schwer geworden ist; dabei entleert er sich und steigt infolge seiner wiedergewonnenen Leichtigkeit, um sich von neuem zu füllen und zu senken. Durch die Bewegung des Kastens wird ein Holzbalken bewegt, an dessen Ende der Kasten befestigt ist. Dieser Balken wiederum hebt und senkt einen grossen Holzhammer, der schwer in einen Mörser fällt und zermalmt, was sich darin befindet, sei es Getreide oder etwas anderes. Diese Art Mühle ist allerdings zur Vermahlung von Getreide nicht gerade geeignet; sie dient aber einem doppelten Zweck, da auf einer unteren Stufe auch noch eine Säge in Bewegung gesetzt wird.

Im weiteren finden sich eine Anzahl von Mühlen, wie sie im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung im Gebrauch waren; aus einer Inschrift können wir sogar sehen, dass einzelne der dargestellten Typen bereits den Griechen bekannt waren. Aber auch jetzt

noch finden wir solche Mühlen im Betrieb in den entlegensten Tälern der Kantone Wallis, Graubünden und Tessin und zwar speziell die Steinmühlen, bei denen der eine Stein sich auf dem anderen dreht. Da unsere Vorväter nicht immer Wasser im Ueberfluss zu ihrem Gebrauch hatten, erfanden sie besondere Räder, welche die zur Verfügung stehende Wassermenge besser zu Nutzen zogen. Man kann genau verfolgen, wie an den horizontalarbeitenden Schaufeln nach und nach Verbesserungen angebracht wurden, die zur Entdeckung der Turbine führten. Die Mühle von Basso in Claro bei Bellinzona zeigt das Rad mit horizontal angeordneten, wie grosse Löffel geformten Schaufeln. Nebenan befindet sich ein anderes altes hölzernes Rad, welches noch mehr den eisernen Turbinen gleicht. An einer andern Stelle, in der Nähe der alten Mühlen-Reproduktionen, sind Muster von alten eisernen Rädern sichtbar, mit welchen man das vorhandene Wasser immer besser auszunützen bestrebt ist.

Unseren Vorfahren fehlte es nicht an genialen Einfällen. Sie wussten die natürlichen Kräfte der kleinen Wasserläufe sich zu Nutzen zu machen. Da sie aber dabei nur auf ihre Erfahrungen abstellten, also empirisch und unwissenschaftlich arbeiten mussten, konnten sie während vielen Jahrhunderten nicht daran denken, die Kraft der Flüsse in wirklich wesentlichem Masse auszunützen.

Erst nach Anwendung des Eisens für die Konstruktion der Räder und getrieben durch die gewaltige industrielle Entwicklung wurden gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts die ersten Schritte zu einer auf grösseren Grundlagen beruhenden Ausnützung der Kraft der grossen Wasserläufe getan. Schon waren beträchtliche Fortschritte erzielt worden, aber erst durch den technischen und wissenschaftlichen Ausbau wurde die grossartige und vollständige Lösung des Problems gefunden, wie wir sie jetzt kennen. Jahrtausende brauchte es, um von der sehr rudimentaren Turbine mit hölzernen Löffeln, der Mühle von Claro, zu den eisernen Riesenturbinen unserer modernen Zentrale zu gelangen.

2. Technik und Wissenschaft im Dienste der Wasserwirtschaft. Die Ausstellung der alten Mühlen ist der Initiative des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes zu verdanken, der in drei weiteren Sälen Pläne und Ansichten von Wasserwerken ausgestellt hat. Viele Zahlen, aber sehr interessante Zahlen, wenn man versteht, sie sprechen zu lassen. Aus einer der Tabellen ist ersichtlich, dass 1875 in der Schweiz Wassermotoren mit insgesamt 70,350 PS. bestanden haben. Dreissig Jahre später, 1905, betrug die Zahl der Pferdestärken der Wassermotoren bereits 308,606. Seither ist keine Zählung der industriellen Betriebe mehr vorgenommen worden, aber angesichts der grossen Entwicklung der Kraftanlagen darf man annehmen, dass die Zahl der Pferdestärken eine halbe Million übersteigt. Mehr als die Hälfte der in unserer Volkswirtschaft verwendeten Motoren werden gegenwärtig direkt oder indirekt durch die Kraft des Wassers betrieben.

Aber es sind noch interessantere Angaben zu finden. In zwei Tabellen wird die stufenweise Entwicklung der Ausnutzung der Wasserkräfte bei Schaffhausen dargetan. Während der ersten bis 1869 gehenden Periode gab es in der Nähe des Rheins verschiedene kleine Anlagen, die im ganzen 150 PS. motorische Kraft lieferten; in der Zeit von 1869 bis 1890 steigt die Zahl der Pferdestärken auf 750; die dritte Periode 1890—1900 bringt eine weitere Vermehrung bis 1950 PS., die Periode 1900—1909 eine solche auf 2250. Im Jahre 1909 wurde infolge Erstellung eines Akkumulationsbeckens die Zahl der Pferdestärken auf 5250 gebracht, und seither ist wieder ein Projekt studiert worden, nach welchem durch Ersetzung des Moserschen Dammes durch einen beweglichen Damm weitere 3000 PS. gewonnen werden könnten, so dass deren 8350 realisiert würden.

Ein anderes Beispiel starker Entwicklung bietet das Kraftwerk Aue bei Baden, bei dem die gewonnene Kraft innerhalb dreier Perioden von 294 auf 2600 PS. gesteigert wurde. Noch viel frappanter sind die Verhältnisse bei den Werken von Rupperswil und Wildegg-Brugg, wo gegenwärtig 5 Kraftwerke im ganzen 251 PS. produzieren. Diese kleinen Anlagen sollen durch zwei grosse Werke ersetzt werden, von denen dasjenige von Rupperswil, das durch die A.-G. Motor in Baden gebaut wird, 21,000 PS. liefern soll; die Zentrale von Brugg wird durch Locher & Co. in Zürich erstellt und soll 49,000 PS. produzieren. Zur Zeit werden Unterhandlungen mit der S. B. B. geführt über die Frage, ob die eine oder die andere dieser Zentralen oder gar beide für die elektrische Traktion herangezogen werden sollen.

Sehr interessant sind auch die Verhältnisse bei dem Bally'schen Werk bei Olten-Gösgen. Durch die A.-G. Motor wird eine neue Kraftzentrale erstellt werden, die nach dem dritten und letzten Projekt eine mittlere Leistung von 45,000 PS. aufweisen soll. Diese elektrische Energie soll zum grossen Teil nach Frankreich ausgeführt werden.

Alle diese Beispiele beweisen zur Genüge die ausserordentlich grosse Entwicklung, welche die Industrie der Erzeugung und Verteilung elektrischer Kraft in der Schweiz genommen hat. Nach einigen Versuchen haben die Ingenieure, weche in dieser Industrie die Leitenden sind, den richtigen Weg gefunden: Sie lernten die grosse Kraft unserer Wasserläufe in möglichst vollständiger Weise ausnützen. Sie verstehen es nunmehr, ihre Pläne und Projekte so einzurichten, dass die vorhandene Energie mit möglichst geringem Kostenaufwand nutzbar gemacht und dass sie den Konsumenten zu einem solchen Preis

zur Verfügung gestellt werden kann, dass der Absatz zum voraus gesichert ist.

Die Technik allein allerdings hätte so überraschende Resultate nicht erzielen können, wäre ihr nicht die Wissenschaft hilfreich zur Seite gestanden.

Nach der vom Wasserwirtschaftsverbande organisierten Abteilung besichtigen wir die sehr interessante Ausstellung der Landeshydrographie. Die Landeshydrographie hat eine schöne Dufourkarte ausgestellt, auf welcher die ausgenützten und verfügbaren Wasserkräfte der Schweiz angegeben sind; auf der zweiten Karte wird die Flächenstatistik der Schweiz mitgeteilt. Nebenan finden sich die Pläne für Regulierung des Bodensees und des Luganersees. Der interessanteste Teil dieser Ausstellung sind aber die Instrumente und speziell der Wassermessungskanal, welcher ein Beispiel gibt, wie die Schnelligkeit des Wasserlaufes sowie die Wassermenge wissenschaftlich bemessen werden können.

Anschliessend an die Ausstellung der Landeshydrographie findet sich auch die der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, welche, wie die schweizerische Landeshydrographie, eine Frucht der Bestrebungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ist.

Daran reihen sich die kantonalen Abteilungen. Vor allem stellt St. Gallen die Pläne und statistischen Tabellen betreffend das Wasserwerk Kubel in Herisau, welches bekanntlich St. Gallen gehört, aus. Freiburg hat einen ziemlich grossen Saal in Anspruch genommen und Pläne, Tabellen und allerlei Modelle betreffend die Wasserwerke der Stadt Freiburg, Tusy-Hauterive, Châtel - St. - Denis, Maigrauge, Oelberg-Montbovon und der Stadt Bulle, ausgestellt. Was bei der Besichtigung dieser Abteilung auffällt, ist die Verschiedenartigkeit, welche bei den freiburgischen Wasserwerken besteht; interessant ist ebenfalls eine Karte, mit dem Plan einer rationellen Ausnutzung der Sense, eine Unternehmung, deren Ausführung viele Millionen kosten wird; es ist fraglich, ob eine solche Ausnützung sich je rentieren kann, da der Fluss sehr oft und für längere Perioden beinahe vollständig austrocknet. Zürich hat das gesamte Plan- und Tabellenmaterial des Albula-Wasserwerkes ausgestellt. Anschliessend an diese Abteilung finden wir die Ausstellung der Pläne des statistischen Materials und des Reliefs des projektierten Rheinwerkes bei Eglisau. Dieses Werk soll vom ostschweizerischen interkantonalen Syndikat ausgeführt werden (bekanntlich besteht dieses Syndikat aus neun Kantonen); dasselbe Syndikat hat nun die Wasserwerke Beznau-Löntsch von der Motor A.-G. erworben, welche aber für die Bedürfnisse des interessierten Landesteiles nicht genügen können. Man schätzt die von der Zentrale Eglisau erzielbare Kraft auf 22 000 HP. Aus dem Relief ist ersichtlich, dass für die Binnenschifffahrt in genügendem Masse vorgesorgt wird.

In einem Saal nebenan finden wir die Ausstellung betreffend das Wasserwerk von Laufenburg, welches über 50 000 PS. liefern kann und somit das grösste Wasserwerk der ganzen Schweiz ist; auch hier wurde eine Wasserschleuse für die Schiffahrt erbaut.

Es folgt die Abteilung des neuen Wasserwerkes bei Augst. Es ist ein grossartiges, mächtiges Wasserwerk, nach den modernsten Grundsätzen gebaut. In der Mitte des Saales ist ein sehr gut gelungenes Modell 1 : 100 errichtet worden. An drei Wänden sind Grundrisse, Ansichten, Längsschnitte, Profile und Tabellen angebracht, welche ein sehr genaues Bild der ganzen Anlage geben. Auf der linken Seite finden wir eine Anzahl von Ansichten, welche die verschiedenen Bauperioden darstellen. An der grossen mittleren Wand folgen die Grundrisse der Wehröffnungen, zwei grosse Ansichten des Wehres, eine Generalansicht und der Uebersichtsplan, ein Längsschnitt der Turbinenkammern und einen Längsschnitt des Ablaufkanals und der Schleusen, ein Querschnitt stellt das Innere des Turbinenhauses und ein Querprofil stellt den unteren Kanalkopf dar.

Man findet ein zweites Modell der Augst-Wasserwerke in der Abteilung für Schiffahrt; es stellt die Schleuse dar. Die Abteilung des Augster Wasserwerkes ist eine der vollständigsten und bestgelungenen; die Tabellen mit technischen Angaben nehmen nicht einen so grossen Raum ein, wie es zum Beispiel bei dem Kubelwerk der Fall ist, sondern jeder Teil der Anlage ist in gebührender und nicht in übertriebener Weise berücksichtigt worden.

Die Bernischen Kraftwerke haben ebenfalls eine Ausstellung organisiert, welche als gut gelungen zu bezeichnen ist. Vertreten sind die Wasserwerke Kandergrund, Spiez, Hagneck und Kallnach. Wir finden dabei auch Zukunftsmusik, nämlich die Pläne, Projekte, Profile und Reliefs der fünf projektierten Wasserwerke an der Grimsel, welche eine sehr interessante Lösung der Frage der Ausnutzung der Gewässer des Gebietes zwischen Innertkirchen und Grimselpass bieten.

Wir wollen noch die Wasserwerke Wynau bei Langenthal, Brusio im Kanton Graubünden, die Projekte der Schweizerischen Bundesbahnen für die Wasserwerke bei Amsteg und am Ritomsee erwähnen. Diese sind zur Elektrifizierung der Gotthardbahn bestimmt.

In der Gruppe Wasserwirtschaft finden wir auch die Stände der Privatunternehmungen. In einem angrenzenden Saal ist der Stand der Motor A.-G. zu sehen. Darin sind die Pläne des Wasserwerkes Olten-Gösgen, sowie diejenigen der Zentrale Beznau-Löntsch und des neuen Wasserwerkes Biaschina bei Bodio (40,000 PS.) ausgestellt. Ferner befindet sich dort eine Karte mit Angabe der verschiedenen projektierten Zentralen im Maggiatal-Gebiete, welche zusammen 60,000 PS. liefern werden.

Nach Ausführung dieses Projektes würde so die Motor A.-G. aus dem Kanton Tessin im ganzen über 100,000 PS. beziehen, welche teilweise für die Erzeugung von chemischen Produkten verwendet und teilweise nach Italien ausgeführt werden. Die Motor A.-G. hat ferner interessante Pläne über den Transport eines grossen Teiles des vom Wasserwerk Olten-Gösgen erzeugten Stromes nach Frankreich ausgestellt. Eine graphische Tabelle zeigt den Besuchern ferner die Zahl und die Wichtigkeit der Beiteiligung der Motor A.-G. an ungefähr 30 verschiedenen elektrischen Unternehmungen des In- und Auslandes an. Ausgestellt haben ebenfalls die von Roll'schen Eisenwerke in Gerlafingen, Escher, Wyss & Co. in Zürich, Maschinenfabrik H. Vogt-Gut A.-G. in Arbon und die angesehensten Ingenieurbureaux, welche sich mit der Frage der Ausnutzung der Wasserkräfte beschäftigen.

Eine sehr grosse Rolle wird in Zukunft die Frage der Erstellung der Sammelbecken spielen. Über ihre Bedeutung gibt uns die Abteilung des schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes einigermassen Auskunft. Wir finden nämlich im vierten Saal dieser Abteilung eine sehr interessante Karte über den Bau der projektierten Sammelbecken im Rheingebiet zwischen den Quellen des Rheins und dem Bodensee. Neben dieser Karte werden die bezüglichen Berechnungen mitgeteilt. Darnach beträgt das Minimum der auf jenem Gebiet erzielbaren PS.-Zahl: vor dem Bau der Sammelbecken 172,270, nach der Erstellung derselben erhöht sich das Minimum auf 508,000 und der jährliche Durchschnitt auf 650,000. Dieser Gewinn von Wasserkräften, der schon an und für sich erstaunlich ist, bezieht sich sozusagen ausschliesslich auf den Kanton Graubünden. Es gibt aber noch andere Landesteile, wo in dieser Beziehung noch viel zu leisten wäre, so zum Beispiel im Oberhasli- und Grimselgebiet.

Die Frage der Erstellung von grossen Sammelbecken ist noch nicht vollständig abgeklärt; wir wissen aber schon genug, um vorauszusehen, dass ihre Lösung von der allerhöchsten Wichtigkeit für die Zukunft unserer Volkswirtschaft sein wird, weil sie unsere verfügbaren Wasserkräfte in einem sehr beträchtlichen Masse erhöhen kann. Diese neuen Kräfte können wir zum Teil ausführen und dadurch ein neues sehr wichtiges Element für unsere Handelsbilanz erhalten. Es wird aber die Zeit kommen, wo diese Kraft im Lande selbst Anwendung finden kann, und dies wird der Fall sein, wenn eines Tages ein recht gut brauchbares Akkumulatorensystem auf den Markt gelangt und wenn die Landwirtschaft sich mehr und mehr auf die Einwirkung der Elektrizität stützen wird.

„Züricher Post"

Wasserwirtschaft und Meteorologie. Beim Eingang in die Halle für die Wasserwirtschaft und Ingenieurwesen wird der Blick zuerst auf die Ausstellung der schweizerischen Landeshydrographie gerichtet. Besondere Aufmerksamkeit lenkt der Messkanal auf sich, der zu hydrometrischen Vergleichsversuchen dient. Es können gleichzeitig Ueberfall- und Flügelmessungen vorgenommen werden. Besonders interessant ist die ganz neue Messart mit dem Schirm mit automatischer Rückführung von Professor Andersen. Die Inbetriebsetzung des Kanals bietet jeweils eine Attraktion für das Publikum.

An den Wänden findet man zunächst wichtigere hydrographische Daten, wie Länge, Gefälle und Einzugsgebiete der Hauptflüsse, Totalwassermenge der Hauptflüsse. Interessant sind die Darstellungen der ausgenützten und verfügbaren Leistungen der Wasserwerke der Schweiz. 794 Werke mit 1722 Turbinen und 95 Wasserrädern weisen eine maximale Leistung von 775,550 Pferdekräften auf. Die minimale konstante Leistung dieser Werke beträgt 200,000 Pferdekräfte. Die gesamte mittlere Leistung der 6005 Werke unter 20 Pferdekräften beträgt 38,425 Pferdekräfte. Konzessioniert sind minimal 223,000 Pferdekräfte, konstant 456,000 Pferdekräfte. Verfügbar sind konstant 2,200,000 Pferdekräfte (bei Verwendung von Talsperren). Die Wasserkraftanlagen sind nach einzelnen Kantonen ausgeschieden. Schöne zeichnerische Darstellungen sind die Deltavermessungen des Bielersees, der Linth und des Rheins (Fussacher Bucht). Die mittlere jährliche Ablagerung der Aare im Bielersee 1897—1913 beträgt 58,6 Kubikmeter, des Rheins im Bodensee 1900—1911 94,7 Kubikmeter. Auf einer grossen Uebersichtskarte sind die ausgenutzten und verfügbaren Wasserkräfte der Schweiz eingetragen. Graphische Darstellungen zeigen die Regulierung des Bodensees und des Luganersees. Eine ganz besondere Aufmerksamkeit wird den hydrographischen Verhältnissen des Märjelensees gewidmet. Photographien zeigen die Hochwasser am Bodensee, Lac des Brenets, Hoch- und Niederwasserstände der Emme, Hochwasser der Orbe. Auf einer grossen hydrographischen Karte der Schweiz sind die Einzugsgebiete, Pegel, Limnigraphen, Wassermesstationen eingetragen. Die hydrographischen Untersuchungen am Rhein umfassen ein Längenprofil Rheinfelden-Schweizerhalle, eine Karte der Strecke Basel-Bodensee mit den wichtigsten Daten. An einem andern Ort hat die Landeshydrographie noch eine Anzahl ihrer Wassermessgeräte ausgestellt.

Dicht an die Ausstellung der Landeshydrographie schliesst diejenige des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes an. Die Ausstellung beruht auf dem richtigen Grundsatz, dass es zur Darstellung der wirtschaftlichen Verhältnisse nicht genügt, das Resultat einer langen Entwicklungsreihe vorzuführen, sondern dass es viel instruktiver und eindrucksvoller wirkt, wenn einzelne Etappen der Entwicklung gezeigt werden. Der Besucher der Ausstellung des Wasserwirtschaftsverbandes wird die

enormen Fortschritte in der Ausstellung der Gewässer, wie sie durch die übrigen Aussteller der Gruppe gezeigt werden, umso mehr schätzen und würdigen. Die Ausstellung des Verbandes beschränkt sich aber nicht auf das Historische. Die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse der Schweiz sind in den hauptsächlichsten Erscheinungen dargestellt. Ferner bringen die Arbeiten des Verbandes die modernsten Entwicklungsmöglichkeiten der schweizerischen Wasserwirtschaft zum Ausdruck. Der Raum rechts vom Eingang zeigt die Entwicklung der Wasserkraftmotoren, von der die Entwicklung der Ausnutzung der Wasserkräfte in erster Linie abhängig war. Wir treffen da zunächst Modelle von horizontalen Wasserrädern aus dem Wallis und Tessin, die heute noch in Anwendung sind und schon den Griechen bekannt waren. Ein besonders schönes und interessantes Objekt ist ein horizontales Wasserrad mit becherförmigen Schaufeln aus einer Mühle in Claro bei Bellinzona. Daneben befindet sich ein hölzernes Jouvalturbinen-Laufrad. Das am meisten bewunderte Objekt ist eine sogenannte Fussmühle mit horizontalem Wasserrad von Aussenberg (Wallis). Sie kann in Betrieb gesetzt werden. Ein moderneres Mühlewerk, ebenfalls im Betrieb, ist das Modell einer eingängigen Bauernmühle mit unterschlächtigem Wasserrad. Ein anderes Modell stellt mittel- und unterschlächtige Räder dar, die je eine Hanfreibe und Hirsstampfe betreiben. Daneben befindet sich eine Gnepfe, das heisst, eine Wasserkraftmaschine, die einzig auf dem Prinzip der Schwerkraft beruht und die eine ganz altertümliche Schlegelsäge und eine Knochenstampfe betreibt. Diese Wassermotoren waren besonders im Kanton Bern viel verbreitet. Neben diesen ganz alten Motoren folgen die älteren und neueren Turbinen in Modellen und Originalen. Die Wirkung des Kalkgehaltes des Wassers zeigt das Laufrad einer Girardturbine aus der mechanischen Schlosserei Kleinlützel, das von einem Mühlestein kaum mehr zu unterscheiden ist. Auch das Gegenteil wird gezeigt, die Wirkung des Sandgehaltes auf ein Turbinenlaufrad und auf einen Turbineneinlauf. Die Wände dieser Abteilung enthalten Pläne von älteren Wasserrädern und Turbinen, ausgeführt von der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich. Die folgenden Abteilungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes enthalten Darstellungen der Entwicklung und Ausnutzung der Wasserkräfte. Ein grosser Plan zeigt die Einfuhr von Kohle im Vergleich zur Leistung der sämtlichen Motoren, der Wassermotoren und der Wärmekraftmotoren in der Schweiz. Auf den Tafeln sind interessante statistische Verhältnisse der schweizerischen Wasserkraftnutzung auf Grund der Betriebsstatistik 1905 dargestellt.

Mit der Wasserkraftanlage in der Aua da Mulins bei Trins wird gezeigt, wie einzelne unvollkommene Anlagen durch eine einzige rationelle Anlage ersetzt werden. Das gleiche Thema ist an der Flußstrecke Rupperswil-Brugg dargestellt. Hier wurden fünf kleine Anlagen mit 2151 PS. maximale Leistung durch zwei grosse Anlagen mit 70,000 PS. maximale Leistung ersetzt. Daneben zeigt ein Plan die Bedeutung der richtigen Projektierung für die rationelle Ausnutzung einer Flußstrecke. Es betrifft das im Bau befindliche Werk Olten-Gösgen mit der aufgehobenen Anlage Bally. Ein dritter Raum enthält Modelle alter Wasseräder am Rhein, die wohl bald verschwinden werden; die Darstellung der Ausnutzung eines Gebirgsbaches für eine Mühle und Säge und ein Hammerwerk als Beispiel einer rationellen Ausnutzung durch Wasserräder. Die Entwicklung und Ausnutzung der Wasserkräfte wird ferner gezeigt an den Werken Schaffhausen, Bern und Baden.

Die Entwicklung des Elektrizitätswerkes Schaffhausen wird in fünf Perioden dargestellt. Die Leistung ist von 150 PS. auf 5250 PS. gestiegen. Besonders interessant sind die Seiltransmissionen. Am Werk Aue bei Baden wird gezeigt, wie die gleiche Flussstrecke im Verlaufe von 80 Jahren immer rationeller ausgenutzt wurde, sodass die Leistung von 295 PS. auf 2700 PS. stieg, der Nutzeffekt von 46 % auf 83 %. Zürcher wird besonders die Entwicklung und Ausnutzung der Wasserkräfte, dargestellt an typischen Anlagen im Kanton Zürich, interessieren. Der Wasserrechtskataster für die Aa-Wasserrechte zwischen Pfäffikon und Greifensee zeigt, dass diese Flußstrecke sozusagen vollständig ausgenutzt ist. Interessante wasserwirtschaftliche Probleme sind die gegenseitige Beeinflussung am gleichen Flusslauf gelegener Wasserwerke, dargestellt an den Werken Wynau, Ruppoldingen und Aarau. In einem vierten Raum zeigt der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband die ausgleichende Wirkung der Seen, die abschwächende und verzögernde Wirkung der Seen bei Hochwasser, die charakteristischen Wasserstandsbewegungen und Abflußschwankungen der Schweizer Gewässer. Einen anschaulichen Begriff bekommt der Laie von der Wirkung der Talsperre, wenn er sieht, wie segensreich beim Hochwasser im Juni 1910 das Klöntalerstaubecken gewirkt hat. Die modernste Form der Ausnutzung der Wasserkräfte zeigen die Arbeiten des Verbandes im Rheingebiet oberhalb des Bodensees. Vor Errichtung der Staubecken können 172,270 PS., nach Errichtung 508,247 PS. ausgenutzt werden. Schliesslich sind noch interessante und wichtige Untersuchungen über die Verdunstung der Seen zu erwähnen. Die Ausstellung des Wasserwirtschaftsverbandes enthält noch eine grosse Zahl Photographien interessanter älterer Wasserkraftanlagen.

(Fortsetzung folgt.)

Wasserkraftausnutzung

Elektrifizierung der Gotthardbahn. Den Anregungen der Herren Boveri in Baden und Dr. Moser in Zürich zu den Projekten für die Wasserkraftanlagen am Gotthard hat