

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 87/88 (1926)  
**Heft:** 1

**Anhang:** Offizieller Führer durch die Schweizerische Abteilung (Schweizerische Bauzeitung Sonderausgabe)  
**Autor:** [s.n.]

#### 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:** 21.02.2026

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

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG  
SONDERAUSGABE



INTERNATIONALE AUSSTELLUNG  
FÜR BINNENSCHIFFFAHRT  
UND WASSERKRAFTNUTZUNG  
BASEL 1926

OFFIZIELLER FÜHRER  
DURCH DIE   
SCHWEIZERISCHE ABTEILUNG

# J. BÜCHI

Consultierender Ingenieur

## INGENIEURBUREAU FÜR WASSERKRAFTANLAGEN

ZÜRICH

Bahnhofstrasse 38

Projektierung und Bauleitung von grossen Wasserkraftanlagen im Inland und  
Ausland — Beratung in allen Fragen der Wasserkraftausnutzung  
Expertisen — Schätzungen

Ausgedehnte und langjährige Erfahrung in Bau, Betrieb und Unterhalt von  
Wasserkraftanlagen

Ausstellung: Halle III, Erdgeschoss, Stand No. 332  
Siehe auch: Halle III, Galerie, Stand No. 272

# H. E. GRUNER & DR STUCKY

Ingenieurs Conseils

## INGENIEURBUREAU FÜR WASSERBAU UND INDUSTRIEANLAGEN

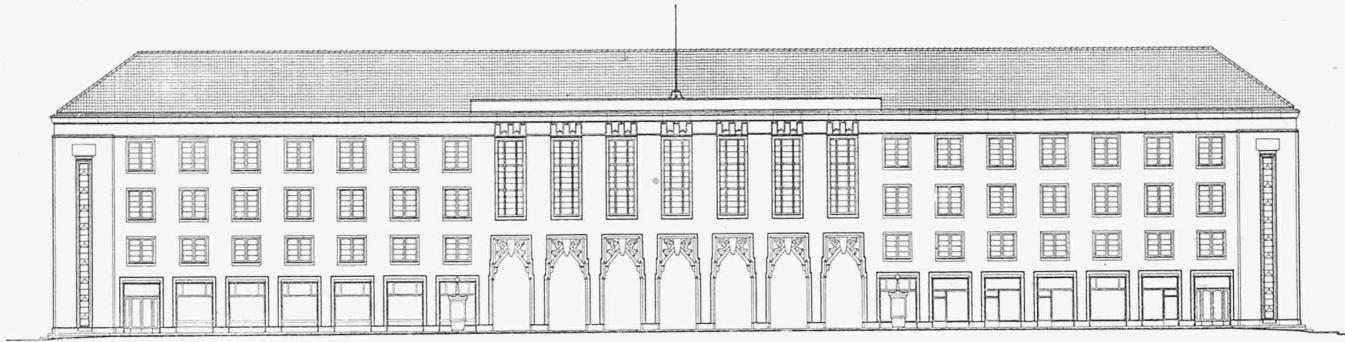
BASEL

Nauenstrasse 9

Langjährige Tätigkeit im In- und Auslande

Begutachtung - Projektierung - Bauleitung

Ausstellung: Halle III, Erdgeschoss, Stand No. 333



Hauptfassade der Basler Messebauten am Kleinbasler Marktplatz, erbaut 1925/26 nach Entwurf von Arch. Hermann Herter in Zürich. — Massstab 1 : 500.  
Eingang zur Internationalen Ausstellung für Binnenschiffahrt und Wasserkraftnutzung.

## Offizieller Führer

### durch die Schweizerische Abteilung der Internationalen Ausstellung für Binnenschiffahrt und Wasserkraftnutzung, Basel 1926.

#### Zur Einführung.

«Die Internationale Ausstellung für Binnenschiffahrt und Wasserkraftnutzung in Basel 1926 will einen Ueberblick über die Entwicklung und den derzeitigen Stand der Schiffahrt auf den Binnengewässern und deren Ausnützung zur Kraftgewinnung in den verschiedenen Ländern bieten.

Der Gedanke, die Binnenschiffahrt und die Wasserkraftnutzung in einer gemeinsamen Ausstellung zur Darstellung zu bringen, entsprang der Erwägung, dass ein Ausbau von natürlichen Flussläufen zu Binnenschiffahrtstrassen oft nur möglich ist durch Einschaltung von Stauwehren und Schleusen. Der Bau von solchen Stauwehren rechtfertigt sich wirtschaftlich aber meistens nur dann, wenn sie neben der Schiffahrt auch der Kraftgewinnung dienstbar gemacht werden können.

Um jedoch ein möglichst vollständiges Bild der Wasserkraftnutzung zu bieten, beschränkt sich die Ausstellung nicht bloss auf Flusskraftwerke (Niederdruckwerke), sondern es werden auch die Hochdruckwerke einbezogen.

Die Ausstellung soll den Firmen, Gesellschaften, Verbänden, Behörden, Verwaltungen usw., die auf den genannten Gebieten in irgend einer Form tätig sind, Gelegenheit bieten, die Interessenten über ihre Tätigkeit, ihre Anlagen und Einrichtungen zu orientieren. Ingenieuren, Architekten, Konstrukteuren, Fabrikanten usw., die Projekte, fertige Anlagen oder einzelne Bestandteile von solchen und Bedarf Artikel für die Binnenschiffahrt herstellen, ermöglicht sie, ihre Tätigkeit und ihre Erzeugnisse vorzuführen und für diese in wirksamer Weise Propaganda zu machen. Eine Beurteilung der ausgestellten Gegenstände durch ein Preisgericht und eine Prämierung ist nicht in Aussicht genommen.

Endlich will die Ausstellung das Interesse für die Schiffbarmachung der Binnengewässer und für deren Ausnutzung zur Kraftgewinnung in möglichst weite Kreise der Bevölkerung tragen und den Behörden wie der Bevölkerung die grosse wirtschaftliche Bedeutung der Binnenschiffahrt und Wasserkraftnutzung vor Augen führen. Zu diesem Zwecke sollen Führungen durch die Ausstellung, Demonstrationen von Apparaten und Modellen und in einem eigenen Ausstellungs-Kinematographen Lichtbildervorträge veranstaltet werden.

Mit der Ausstellung werden Kongresse von Schiffahrts- und Wasserwirtschaftsverbänden, Verbänden von Elektrizitätswerken und anderen Interessenten-Vereinigungen des In- und Auslandes verbunden.»

Mit diesen Worten umschreibt die Ausstellungsleitung den Zweck der Veranstaltung. Den äussern Anlass zu der Ausstellung gab die Vollendung des Rheinhafens Kleinbüning, der, zusammen mit den Einrichtungen des rechtsrheinischen Klybeckufers und des ältesten Teils des Basler Rheinhafens, dem linksrheinischen St. Johannufer unterhalb der alten Schiffslände, im Stande ist, einen jährlichen Umschlag von 1,5 Millionen Tonnen zu bewältigen. Vergleichsweise sei daran erinnert, dass der bisher höchste Jahresumschlag des Basler Rheinverkehrs 286 000 Tonnen erreicht hat (im Jahre 1924).

Dass bei dieser Ausstellung gerade in Basel die Binnenschiffahrt in Verbindung mit der Wasserkraftnutzung gezeigt wird, wie es nebenstehender zweiter Absatz sagt, dürfte auf die nun wohl allgemein durchgedrungene Erkenntnis zurückzuführen sein, dass auch zur Verbesserung der Schiffbarkeit des Rheines unterhalb Basel die beiden Wassernutzungsarten zu gegenseitiger Förderung sich die Hand reichen müssen. Nachdem die Traktanden hierüber geschlossen sind<sup>1)</sup>, wird man sich schweizerischerseits mit vereinten Kräften der Verwirklichung der zunächst gesteckten Ziele widmen, und dafür bietet insbesondere die schweizerische Abteilung der Ausstellung dem Fachmann ein aufschluss- und lehrreiches Studienmaterial, das ebenso umfangreich wie gründlich durchgearbeitet ist.

Der weitere Zweck der Ausstellung, die Popularisierung der Flusschiffahrts-Einrichtungen, sowie der verschiedenen Wasserbauten, ihres Zweckes und ihrer Entstehung, bedingt ein verhältnismässig umfangreiches Anschauungsmaterial in Modellen, Bildern, einprägsamen Diagrammen und dergl. Diese Objekte beeinträchtigen aber den Reichtum an präzis-fachtechnischem Material keineswegs. Auch dem Ingenieur bieten z. B. die rückblickenden Darstellungen über die formale Entwicklung gewisser Bauwerke zu Erfahrungs-Typen hohes Interesse.

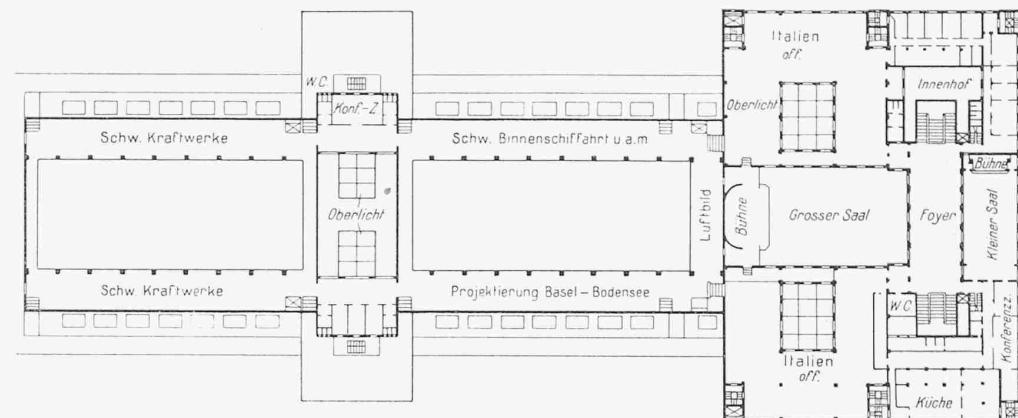
Für den Fachmann, der gut tun wird, dem Studium der Ausstellung mehrere Tage zu widmen, sei orientierenderweise bemerkt, dass das schweizerische allgemein gültige, wissenschaftliche Material im Oktogon der Halle II (vgl. die Grundrisse Seite 22) zum Mittelpunkt vereinigt ist. Sodann wird er auf der Galerie der Halle II die Projektierungsarbeiten für den Oberrhein Basel-Bodensee, samt Bodensee-Regulierung finden.

<sup>1)</sup> Vergl. „S. B. Z.“ Band 79 (Januar und Juni 1922), Band 84 (Okt./Nov. 1924), ferner Ratschlag Nr. 2594 vom 3. Oktober 1924 des Basler Regierungsrates.

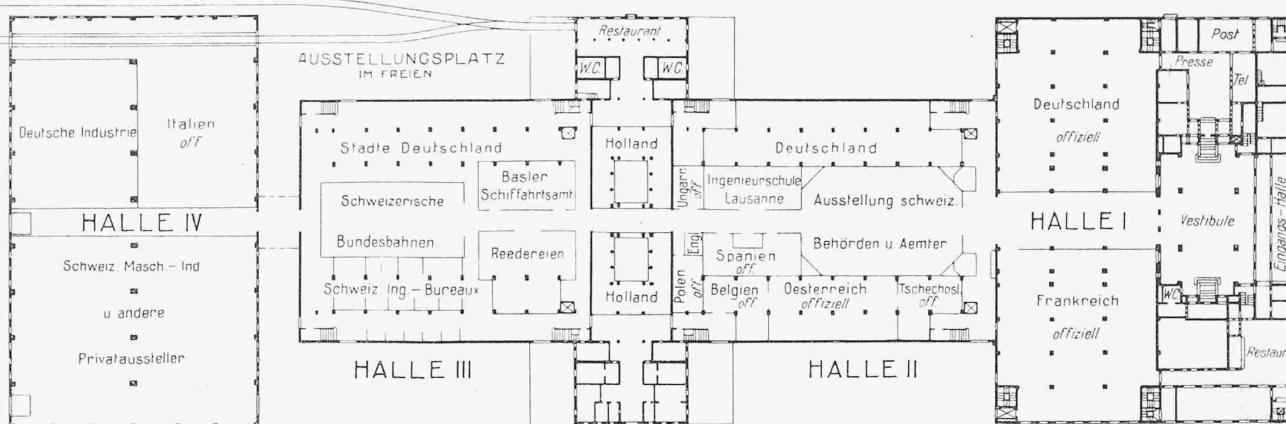
INTERNATIONALE AUSSTELLUNG  
FÜR BINNENSCHIFFFAHRT UND  
WASSERKRAFTNUTZUNG  
BASEL 1926.

Zur Erleichterung der Orientierung ist zu beachten, dass die Stand-Nrn. wie folgt angeordnet sind:

- Halle I: Stand Nr. 1 und folgende.  
 Halle II: Erdgeschoss Nr. 101 u. ff.  
 Galerie . . Nr. 180 u. ff.  
 Halle III: Galerie . . Nr. 253 u. ff.  
 Erdgeschoss Nr. 301 u. ff.  
 Halle IV: Erdgeschoss Nr. 401 u. ff.



Gelenkanschluss zum Bahnhof



Nordende.

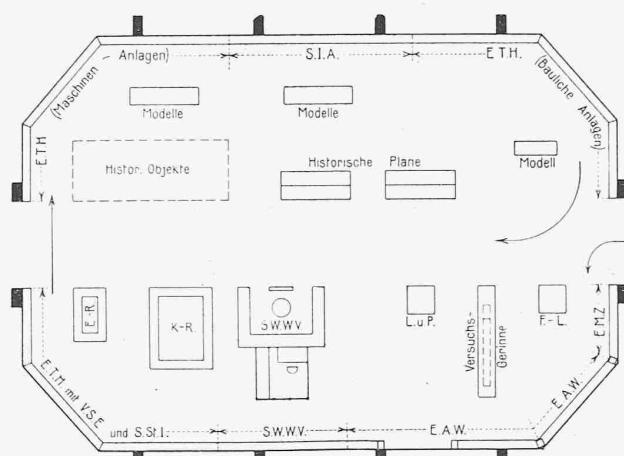
Erdgeschoss (unten) und Galeriegeschoss (oben) der Ausstellungshallen. — 1 : 1500.

Südende.

In Halle III bieten besonderes Interesse die Basler Schiffahrtsräume [314 bis 316], die den Basler Hafenanlagen und dem amtlichen Regulierungs-Entwurf Strassburg-Basel (Istein) gewidmet sind. Fortschreitend findet man den zentralen Pavillon der S. B. B. (Elektrifikation) und links daneben die Ausstellung der schweizerischen Ingenieurbureaux, die besonders reichhaltig ist. Auf der Galerie der Halle III sind die schweizerischen Kraftwerke vereinigt.

In Halle IV endlich sind die Maschinen-Industrie samt den übrigen Privatausstellern untergebracht, links vom Mittelgang die Schweiz, rechts Deutschland und Italien.

Dem nachfolgenden Führer durch die schweizerische Abteilung liegen eigene Angaben der Aussteller zu Grunde, die naturgemäß der Aufforderung zur Einreichung nicht alle gleichermassen entsprochen haben. Darauf sind allfällige Ungleichförmigkeiten in der Behandlung des Stoffes zurückzuführen. Die einzelnen Aussteller sind nach der Reihenfolge der Stand-Nummern angeführt, die jeweils in eckiger Klammer beigelegt sind. Am eingehendsten behandelt ist, seinem wissenschaftlichen Charakter entsprechend, das Oktogon. Die nachfolgend eingestreuten Bilder sind lediglich als «Kostproben» aufzufassen. Im übrigen sei auf den Ausstellungs-Katalog verwiesen, den dieser «Führer» weder ersetzen will noch kann.



Grundriss des „Oktogons“ in Halle II. — Maßstab 1 : 400.

## Halle II, Oktogon-Raum.

### Gemeinsame Ausstellung schweiz. Verbände und Anstalten.

#### Abteilung für Hydrologie der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt, «S. M. Z.» [Stand Nr. 107].

«Die Gletscher sind die gewaltigen Regulatoren unserer Wasseradern. Künstliche Staubecken können die Erträge verschiedener Monate innerhalb eines Jahres ausgleichen, die Gletscher üben eine Ausgleichung, die Jahrzehnte umfasst. Alle diese Erscheinungen müssen wir aber erforschen und erkennen, denn nur auf Grundlage der Erkenntnis können wir zu einer richtigen wissenschaftlichen Verwertung der Naturgaben unseres Vaterlandes gelangen.»

Mit diesen Worten kennzeichnet Prof. Alb. Heim treffend die Bedeutung der noch keineswegs gelösten grundlegenden Aufgabe der Wasserkirtschaft: Feststellung und Regelung des Gesamtwasservorrats in der Alpenregion. Der Hydrologischen Abteilung der S. M. Z. fällt es u. a. zu, dieses noch wenig behandelte Gebiet wissenschaftlicher Forschung zu pflegen. Ihr Leiter, Obering. Otto Lütschg, hat in langjähriger Arbeit zur Untersuchung der vorliegenden Probleme neben andern ein besonders geeignetes Hochtal auf seine hydrologischen Merkmale hin untersucht: den hintersten Teil des Walliser Saastales, das Mattmarkgebiet. Als Vergleichsobjekte dienten ihm zunächst das übrige Walliser Rhonegebiet, im fernern die Gebiete des Lucendro-, des Ritom- und des Lauerzer-Sees. Die letztgenannten weisen gegenüber dem Mattmarkgebiet verschiedene wesentliche Unterschiede auf. Das gesamte, äusserst reichhaltige Studien-Ergebnis findet sich gesammelt in dem im Stand 107 aufgelegten Werk «Ueber Nieder-

schlag und Abfluss im Hochgebirge» (Näheres siehe unter «Literatur» am Schluss des ersten Teiles dieses Heftes). Die Ausstellung umfasst eine Auswahl dieses Materials wie folgt.

**A p p a r a t e:** Modelle des Hochgebirgs-Niederschlag-Sammelers («Totalisator») System P. L. Mougin (Abb. 1), dazu bestimmt, feste und flüssige Niederschläge unter Schutz gegen Verdunstung über eine Reihe von Monaten zu sammeln. Ferner Regenmesser älterer und neuerer Bauart, Verdunstungsmesser, Kryocinometer zur Messung der Fliessbewegung der Gletscher. Ferner ein Relief des Mattmarkseebeckens, das, heute nahezu völlig verschlammt, durch Ausspülung wiederhergestellt und als Hochwasserschutz und Akkumulierbecken ausgenutzt werden könnte.

#### Graphische Darstellungen.

**A. Niederschlag:** Niederschlagskarten verschiedenartiger Gebiete; sie sollen eindrucksvoll veranschaulichen, wie ungleich sich die Niederschläge in verschiedenen Höhenlagen gestalten (z. B. Abb. 2). Niederschlags-Profilen durch die Alpen. Bilder von Niederschlagsammelern im Hochgebirge und in mittleren Höhenlagen.

**B. A b f l u s s:** Verschiedenartige charakteristische Abflussdiagramme, auch in Bezug auf Niederschlag, Wasser- und Lufttemperaturen (Periodizitäten). Neuartige Darstellung durch Abflussflächen, «Isophreten» (Abb. 3 und 4). — Hochwasserverhältnisse des Walliser Rhonegebietes (u. a. das Mattmarkbecken). Gletscherstudien über spezifischen Abfluss und Eisbewegung.

**C. Verdunstung.** Verdunstungsmessungen am Hop schensee und in verschiedenen Höhenlagen des Saastales.



Abb. 1. Hochgebirgs-Niederschlagsammler auf dem Mönch-Grat, 3800 m ü. M., Blick gegen SSW..

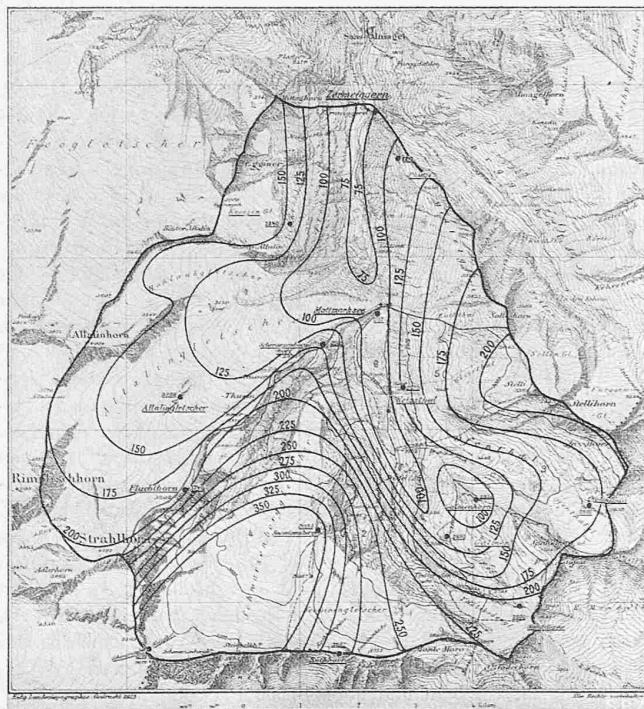


Abb. 2. Kurven gleicher jährlicher Regenhöhe in cm, im Mattmarkgebiet, auf Grund zweijähriger Beobachtung von 15 Totalisatoren. — 1:120000.

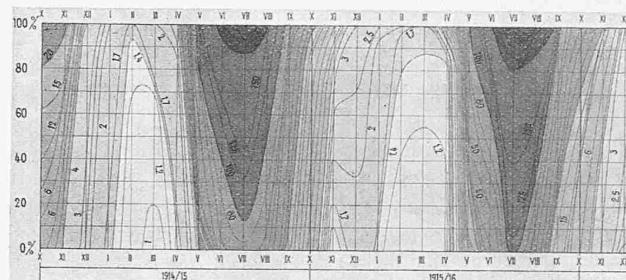


Abb. 3. Abfluss des Mattmarksees (Saaser Visp), 2108 m<sup>3</sup> ü. M., 1914/15 bis 1917/18. Einzugsgebiet: 37,07 km<sup>2</sup>. Mittlere Höhe: 2805 m ü. M. Vergletscherung 37,0 %.

Abb. 3 und 4. Darstellung der Abflussverhältnisse durch Abflussflächen. Aus: O. Lütschg, «Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge».

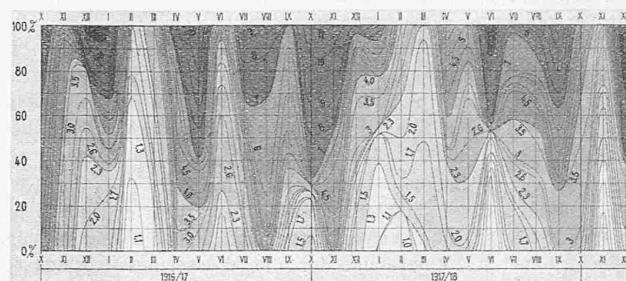


Abb. 4. Abfluss des Lauerzersees, 450 m ü. M., 1916/17 bis 1919/20. Einzugsgebiet: 72,1 km<sup>2</sup>. Mittlere Höhe: 887 m ü. M. Keine Vergletscherung.

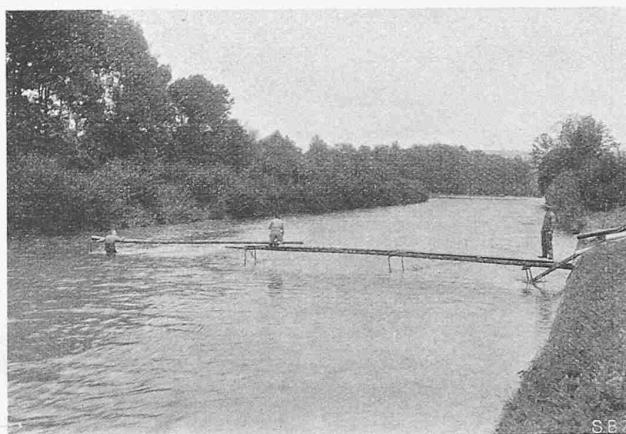


Abb. 5. Stegbau für eine Flügelmessung (Sitter bei Bischofszell).



Abb. 6. Flügelmessung mit Stangenführung. (Aare bei Bern).

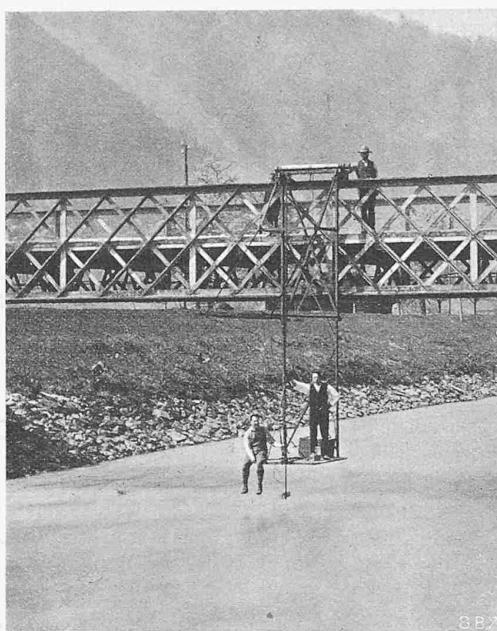


Abb. 10. Flügelmessung von einer Brücke (Aare bei Brienzwiler).

#### Eidg. Amt für Wasserwirtschaft (E. A. W.) [108].

Die Entwicklung des amtlichen schweizerischen hydrometrischen Beobachtungswesens ist in einer Karte 1:250 000 und in einigen Graphiken zur Darstellung gebracht. Charakteristische Limnigraphenkurven im normalen Registriermasstab neben einer graphischen Zusammenstellung der durchschnittlichen monatlichen Abflussmengen einiger ausgewählter Stationen zeigen die verschiedenen Arten von Gewässerregime, die in der Schweiz vorkommen.

Ein Demonstrationsgerinne mit Wasserkreislauf ermöglicht die Vorzeigung von verschiedenen hydrometrischen Flügeln, die vom Amt für den Wassermessdienst benutzt werden. Ältere und neuere Limnigraphenapparate, die auf einem Wasserbecken mit verstellbarem Wasserspiegel aufgestellt sind, schreiben diese Spiegeländerungen kontinuierlich auf und können somit im Betrieb besichtigt werden. Vier von diesen Apparaten verschiedener Bauart sind mit Fernmeldung versehen; die Empfänger sind an den Wänden des Oktogons angebracht, um die Entfernung vom Sendeapparat zum Ausdruck zu bringen.

In einer Reihe von Graphiken und Tabellen ist die Tarierungsmethode der Flügel zur Darstellung gebracht; ebenso sind einige besondere Untersuchungen gezeigt, die vom Amt in seiner Flügelprüfanstalt Papiermühle für die Wassermess-Normenkommission des S. I. A. ausgeführt wurden. Einige Pläne und Bilder dieser Flügelprüfanstalt sind beigelegt. Schliesslich vervollständigt eine grosse Zahl von Photographien über das ganze Wesen

der Hydrometrie die Anschauung, die sich aus den Plänen und Diagrammen gewinnen lässt. Einige dieser Bilder sind obenstehend wiedergegeben (Abb. 5 bis 10).

Die Ausnutzung der schweizerischen Wasserkräfte kommt in einer grossen Reliefkarte 1:100 000 zur Darstellung. Kleine Lämpchen von verschiedener Farbe, Form und Grösse sind auf dieser Karte an den Orten der Zentralen mit über 1000 PS Minimalleistung angebracht und können gruppenweise zum Aufleuchten gebracht werden. Diese Gruppen umfassen die verschiedenen Grössenklassen der bestehenden, im Bau befindlichen und projektierten Werke.

Einige graphische Darstellungen illustrieren die Leistungsverhältnisse der schweizerischen Wasserkraftanlagen. Z. B. wird die im Laufe der letzten Jahrzehnte eingetretene Steigerung der Ausbaugrösse im Verhältnis zur Wasserführung anhand einiger typischer Anlagen gezeigt. Ferner werden in Abhängigkeit von der Wasserführung der Gewässer die möglichen Leistungen der Kraftwerke dargestellt nach Flussgebieten und Höhenzonen. Weitere Darstellungen zeigen die Verhältnisse in der schweizerischen Energiewirtschaft, insbesondere hinsichtlich der Energieausfuhr. Es werden gezeigt die Energieausfuhr im Sommer und Winter, ihre Einschränkbarkeit, ihr Verhältnis zur Gesamtproduktion und das Verhältnis der bewilligten zur effektiv ausgeführten Energie. Auf einer Karte ist die Uebersicht über die Energieabgabe schweizerischer Unternehmungen an die ausländischen Bezüger gegeben. (Fortsetzung siehe Nrn. 184/186 und 316).

\*

#### Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (S. W. W. V.) [109].

Der S. W. W. V., im Jahre 1910 gegründet, verfolgt die gemeinsame Wahrung und Förderung sämtlicher wasserwirtschaftlichen Interessen der Schweiz. Die Grundsätze seiner Organisation sind auf einer Tafel niedergelegt. Einen Ueberblick über die Tätigkeit des Verbandes seit seiner Gründung gibt das Verzeichnis der Publikationen, ferner eine orientierende Propagandaschrift. Die letzte bedeutende Publikation des Verbandes ist der «Führer durch die schweizerische Wasserwirtschaft», der in einer deutschen, französischen und englischen Ausgabe erschienen ist. Dieser Führer gibt ein umfassendes Bild der Organisation und des Standes der schweizerischen Wasserwirtschaft, insbesondere der Wasserkraftnutzung. Wir verweisen auf im Verkaufsstand der Aussstellung im Oktagon aufliegenden Schriften.

Die Ausstellung des Verbandes befasst sich mit allgemeinen wirtschaftlichen Problemen der Wasserkraftnutzung. Den Mittelpunkt bildet eine Karte der Schweiz, auf der die Entwicklung des Baues von Wasserkraftwerken in den Perioden vor 1890, von 1890 bis 1900, von 1900 bis 1910, von 1910 bis 1920 und von 1920 bis 1925 dargestellt ist. Es geschieht dies durch das Aufleuchten von Lämpchen in den verschiedenen Perioden, wobei jedes Werk durch ein Lämpchen dargestellt wird. Die Werke sind in drei Grössenklassen eingeteilt: bis 1000 PS Ausbau grün, von 1000 bis 10 000 PS Ausbau blau und über 10 000 PS rot.

Eine zweite Tafel zeigt die Entwicklung des Ausbaus der Wasserkräfte und der Kohleneinfuhr seit 1895. Der Stand der einzelnen Jahre ist dabei wieder durch Lämpchen dargestellt, die



Abb. 7. Neuer Hochwasser-Messflügel (Rhein im „Nol“).

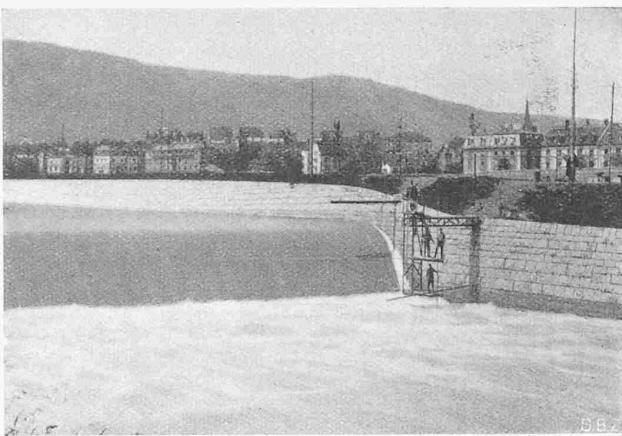


Abb. 8. Hochwassermessung am Sihlüberfall in Zürich.

fortschreitend aufleuchten und so die zeitliche Entwicklung lebendig vorführen; diese Art der Darstellung ist neu.

Eine dritte Tafel veranschaulicht die Entwicklung der Preise von Kohle und elektrischer Energie seit 1895.

Auf einer weitern Tafel sind in leuchtenden Linien die Verbindungsleitungen der schweizerischen Wasserkraftwerke dargestellt. Die vom S. W. W. V. herausgegebene Karte ist in zwei Ausgaben, im Maßstab 1 : 200 000 und 1 : 600 000, käuflich.

Eine letzte Karte endlich zeigt den Stand der konzidierten und zur Konzession angemeldeten Wasserkraftprojekte der Schweiz. Ende 1925 waren 147 Werke mit einem Ausbau von 3,8 Mill. PS und einer jährlichen Energieproduktion von rund 11,4 Milliarden kWh konzidiert oder zur Konzession angemeldet. Die nutzbare Akkumulierung dieser Werke beträgt 1,8 Milliarden m<sup>3</sup>. Man erkennt aus diesen Zahlen, dass in der Schweiz noch reichliche Entwicklungsmöglichkeiten für die Wasserkräfte bestehen. (Schluss siehe Nr. 187.)

\*

#### Schweizer. Starkstrom-Inspektorat (S. St. I.) [110]

Eine grosse Karte 1 : 100 000 zeigt die Versorgungsgebiete der wichtigsten Elektrizitäts-Unternehmungen. Ausser den grösseren Kraftwerken sind die wichtigeren Hochspannung führenden Leitungen eingetragen. Etwa 110 kleine Kraftwerke mit ihren Versorgungsgebieten wurden dabei vernachlässigt.

\*

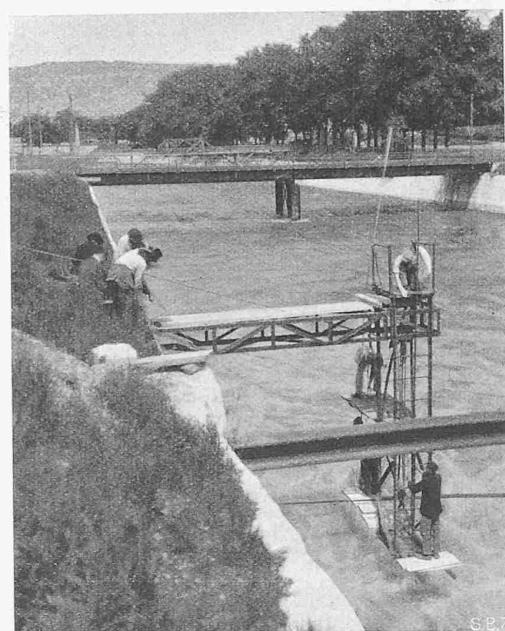
#### Verband Schweizer. Elektrizitätswerke (V. S. E.) in Verbindung mit der E. T. H. [111]

Alle die rechts an die Karte des Starkstrom-Inspektorates anschliessenden Felder beziehen sich auf die schweizerische Elektrizitätswirtschaft.

Die ersten Elektrizitätserzeugungs- und Verteilanlagen erstreckten sich nur auf einzelne Gemeinden, Städte und Dörfer und sind von diesen oder von lokalen Genossenschaften gegründet worden. Als man hohe Spannungen anzuwenden anfing, konnten von einer Stelle aus grössere Bezirke versorgt werden. Es wurden Ueberlandwerke gegründet meistens von Aktiengesellschaften, bei denen die Kantone und Gemeinden beteiligt waren. Die Ueberlandwerke übernahmen in einigen Gemeinden die Verteilung der Energie, während sie in andern den Detailvertrieb den Gemeinden oder lokalen Genossenschaften überliessen.

Die Situation ist heute noch so, die öffentlichen Interessen haben in den schweizerischen Elektrizitätswerken einen stark überwiegenden Einfluss, der Bund (die Eidgenossenschaft) aber hat sich in die Elektrizitätswirtschaft nur soweit gemischt, als es absolut nötig war und als er von den Energie verteilenden Unternehmungen dazu aufgefordert worden war.

Die mit der Elektrotechnik beschäftigten Personen und Unternehmungen gründeten Ende der achtziger Jahre schon den Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, innerhalb dem sich später der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke bildete. Sie haben Vorschriften über die Hausinstallationen und Freileitungen aufgestellt, ein Inspektorat gegründet, unter dessen Kontrolle die Elektrizitätswerke sich

Abb. 9. Installation für obige Hochwassermessung.  
Eidg. Amt für Wasserwirtschaft (108).

freiwillig gestellt haben. Sie haben eine Eichstätte und eine Prüfanstalt für elektrotechnische Materialien und Apparate errichtet. Beide Verbände haben auch bei der Redaktion der später entstandenen eidgenössischen Gesetze und Vorschriften initiativ und aktiv mitgewirkt.

Heute untersteht die schweizerische Elektrizitätswirtschaft folgenden Gesetzen:

1. Dem eidgen. Wasserrechtsgesetz von 1916, das dem Bunde die Kontrolle der Energieausfuhr überträgt und die Erteilung der Wasserrechte regelt, soweit Grenzgewässer in Frage kommen oder Konflikte zwischen Kantonen zu vermeiden sind, und das gewisse Grundsätze über die kantonalen Wasserrechtskonzessionen aufstellt.

2. Kantonalen Gesetzen in Bezug auf Erteilung der Wasserrechte.

3. Dem eidgen. Elektrizitätsgesetz von 1902 und eidgenössischen Vorschriften hinsichtlich Erstellung der Leitungen und Installationen hinsichtlich der Erteilung des Expropriationsrechtes und hinsichtlich Haftpflicht.

Die Kontrolle über die Einhaltung der eidgen. Vorschriften ist vom Bundesrat dem durch den Elektrotechnischen Verein gegründeten Starkstrom-Inspektorat übertragen worden. Dieses untersucht auch in erster Instanz die Gesuche zur Erteilung des Expropriationsrechtes. Der Bundesrat erteilt das Expropriationsrecht aber erst nach Begutachtung durch eine eidgen. Kommission nicht interessierter Sachverständiger.



Abb. 11. Augst und das Kraftwerk Augst-Wyhlen, aus Osten, rheinabwärts. Fliegerbild der „Ad Astra-Aero“, Zürich.

Unter dem hier kurz geschilderten Regime hat sich die Elektrizitätswirtschaft in der Schweiz überaus gut entwickelt. Sie hat es dazu gebracht, dass man bei Arm und Reich keine andere Beleuchtungsart mehr kennt, als die elektrische (nur 1,5 % der Bevölkerung ist noch nicht an ein Verteilnetz angeschlossen).

Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft hat es auch dazu gebracht, dass in der ganzen Schweiz heute sämtliche motorische Kraft in ortsfesten regelmässigen Betrieben, in Gewerbe, Haushalt, Landwirtschaft und Industrie den öffentlichen Elektrizitätswerken entnommen wird, sofern die Verbraucher nicht eigene Wasserkräfte besitzen. Die Elektrizitätswerke selbst haben ihre hydraulischen Reserveanlagen so weit ausgebaut, dass auch im vorletzten ausserordentlich trockenen Jahre 99,5 % aller von ihnen gelieferten Energie aus Flussläufen gezogen werden konnte. In gewöhnlichen Jahren wird weniger als  $\frac{1}{2}$  Promille der Energie mittelst kalorischer Reserve erzeugt.

Neben den gesetzgeberischen Aufgaben des Bundes sind die Dienste zu erwähnen, welche er der Wasserkraftnutzung leistet durch sein Amt für Meteorologie, durch sein Wasserwirtschaftsam — soweit es sich mit Hydrometrie beschäftigt — und durch seine Technische Hochschule.

Alle diese Stellen haben sich mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, dem Starkstrom-Inspektorat, dem Wasserwirtschaftsverband und dem Schweizer. Ingenieur- und Architektenverein verständigt, um in Basel in einer gemeinsamen Ausstellung ein einheitliches Bild über den heutigen Stand der Wasserkraftnutzung und dessen Entwicklung zu geben.

Eine erste Tabelle gibt Auskunft über die Organisation der schweizerischen Produzenten und Verteiler elektrischer Energie. Man sieht, in wie hohem Masse Kantone und Gemeinden beteiligt sind. Die folgende Tabelle gibt den Stand der Ende 1925 aus gebauten Wasserkräfte an. Der Vollständigkeit halber sind nicht nur die von den Energieverteilgesellschaften ausgebauten Leistungen, sondern schätzungsweise auch die von der Privatindustrie und den Bundesbahnen ausgenützten hydraulischen Leistungen aufgeführt worden. Die den Energieverteilgesellschaften zur Verfügung stehenden Wasserkräfte sind unterteilt in solche, die zeitlich grossen Schwankungen in der Wasserführung unterworfen sind und solche, die zu Reservezwecken mit grossen Wasser-Akkumulieranlagen in Verbindung stehen.

Die Flüsse der Schweiz werden in der Regel während Frühling und Herbst durch Regen, im Sommer durch die Schneeschmelze im Gebirge reichlich gespiesen; die Perioden natürlichen Wassermangels treten meistens im Winter auf. Die Akkumulierwerke und thermischen Reserven treten dann in Funktion. Auf dem selben Felde befinden sich Angaben über die Leistungsabsorptionsmöglichkeit der angeschlossenen Verbrauchsapparate und über die im Mittel und die im Maximum pro Einwohner benötigten Leistungen.

Die dritte Tabelle gibt Aufschluss über die Produktion elektrischer Energie im Jahre 1925. Auch hier sind außer den im allgemeinen Netz gelieferten Energiemengen schätzungsweise diejenigen aufgeführt, die von der Privatindustrie und den S. B. B. erzeugt worden sind. Die Bedeutung, die den schweizerischen Elektrizitätswerken zukommt, zeigt sich am besten aus den Mittelwerten des Energieverbrauchs pro Einwohner.

Das folgende Feld enthält ein Schema des Energie- und Geld-Kreislaufes. Es zeigt, wie sich die erzeugte elektrische Energie auf Beleuchtung, auf motorische und thermische Anwendungen verteilt, welche Einnahmen hieraus den Elektrizitätswerken erwachsen und in welchem Verhältnis diese Einnahmen zu Betrieb und Unterhalt, für Amortisationen und Kapitaldienste Verwendung finden. In diesem auf Schätzung beruhenden Schema ist die exportierte Energie nicht in Betracht gezogen. Es ist daraus besonders zu ersehen, wie wenig der Energiekonsum zu thermischen Zwecken zu den Gesamteinnahmen beiträgt.

Auf dem nächsten Felde ist die Entwicklung seit 1895 folgender Grössen in Kurven übereinander dargestellt: a) die Gesamt-Einwohnerzahl; b) die Zahl der Einwohner, die im Versorgungsgebiete eines Elektrizitätswerkes wohnen; c) die Gesamtleistung der an die Verteilanlagen angeschlossenen Verbrauchskörper; d) die mittlere jährliche Benützungsdauer der Leistung der angeschlossenen Verbrauchskörper.

Ferner sieht man, wie die Länge der Leitungsstränge sämtlicher Elektrizitätswerke im Laufe der Jahre zugenommen hat. In den Angaben der letzten Jahre sind die Strang-Längen unterteilt in solche, die Hochspannung führen und solche, die Verbrauchspannung führen, ferner in oberirdische und unterirdische.



Abb. 12. Rheinfelden aus SW, rheinaufwärts; im Hintergrund das alte Kraftwerk. Fliegerbild der „Ad Astra-Aero“, rich.

#### Eidg. Technische Hochschule unter Mitwirkung des V.S.E. [112]:

A. Graphiken erreichter Verbesserungen in der Ausnutzung der hydro-elektrischen Werke. Je für eine Anzahl von Epochen vom Ursprung der schweizerischen Elektrizitätswerke an bis zu den letzten Jahren wird die Verbesserung der Ausnutzung der disponiblen Wasserkraftenergie der bestehenden Werke, der Verbesserung des Schwankungsverhältnisses und der ideellen Benützungsdauer und der Wirkungsgrade in schweizerischen Werken durch Zahlen und Kurven dargestellt. — Durch aufleuchtende Kurven wird für verschiedene typische Fälle von Werken gezeigt, wie von Anbeginn über Zwischenepochen zur heutigen Zeit durch geeignete Massnahmen sich verbessert haben: Der Verlauf der wirklich abgegebenen Leistungen durch die Stunden der Werkstage im Verhältnis zur maximal beanspruchten Leistung; der Verlauf der wöchentlichen oder monatlichen Mittel der wirklich abgegebenen Leistungen durch das Jahr im Verhältnis zu Mittel und Maximum; der Wirkungsgrad der Anlagen. — Graphische Darstellung der Entwicklung der Leistungsfähigkeit (in kW) aller Schweizer Elektrizitätswerke zusammen durch 40 Jahre, Bahn-, elektrochemische und Allgemeinwerke je für sich. — Leistungsfähigkeit pro Einwohner. — Ebenso der jährlich produzierten Energie aller Schweizer Werke von 1886 bis 1925, aufgeteilt nach Verbrauch für Gross-Elektrochemie, für (Ueberland-) Bahnen und für gemischte Allgemeinzwecke. Entwicklung der Energieproduktion pro Einwohner und Jahr. — Zahlenangaben über die Dichte der Energieabgabe in der Schweiz (1924): Ergebnisse der Spezialerhebungen, die zur Reliefdarstellung (E 20) benutzt wurden. (Gesamtzahlen, Mittelzahlen und typische Zahlen der Dichte pro km<sup>2</sup> und der Dichte pro Einwohner gerechnet, für ganze Gebiete und einzelne Ortschaften.)

B. Relief-Darstellungen. — Ein grosses durchsichtiges Plattenrelief gibt ein deutliches Bild der Situation der Schweiz hinsichtlich Leistungs-Disponibilitäten und Leistungs-Ausnutzung. Es ist entstanden durch Hintereinandereihung der Tagesdiagramme (Verlauf der Leistungsabgabe innert 24 Stunden), die sich auf die Zeit vom 1. Juli 1924 bis 30. Juni 1925 beziehen. Jedes Tagesdiagramm stellt die Summe der Tagesdiagramme aller schweizerischen Elektrizitätswerke dar (diese sind heute alle mehr oder weniger eng ver-

bunden). Die Disponibilitäten der Flusskraftwerke ohne Akkumulierbecken, die täglich konstant sind, im Laufe des Jahres aber von einem Sommermaximum auf ein Winterminimum zurückgehen, sind durch horizontale Fäden dargestellt. Ueberall, wo die Tagesdiagramme darüber hinausragen, muss die Energie den Akkumulier- oder andern Reserveanlagen entnommen werden.

Eine weitere reliefartige Darstellung zeigt Konsumation und Produktion elektrischer Energie in der Schweiz im Jahre 1924 auf der Schweizerkarte 1:100 000. Die Flächendichte der Energieabgabe ist auf dem ganzen, bedienten Gebiet durch drei Stufen roter Bemalung für Dichten bis 10 000, bis 25 000 und bis 100 000 kWh/km<sup>2</sup> angegeben, der konzentrierte Konsum der Ortschaften durch aufgesetzte Quadere, deren Inhalt (1 mm<sup>3</sup> pro 2000 kWh) die dortige Energieabgabe angibt (rote Quader für allgemein gemischte Abgabe, blaue für Ueberland-Bahnbetrieb, gelbe für Gross-Elektrochemie und -thermie), mit der Grundfläche der Ortschaft, so dass die Höhe der Quader die Flächendichte der Energieabgabe angibt. — Die Produktion ist am Kraftwerksort durch aufgesetzte Kreiszylinder (rot Allgemeinzwecke, blau Bahnen, gelb Elektrochemie, ebenfalls 1 mm<sup>3</sup> pro 2000 kWh) dargestellt, wobei die Grundfläche der Leistungsfähigkeit, die Höhe der Säule somit deren mittlerer Benützungsdauer entspricht.

\*

**Eidgen. Technische Hochschule Zürich (Mech.-Techn. Abteilung):**  
Darstellung der Entwicklung der Konstruktionen der maschinellen Teile der hydro-elektrischen Werke. [113]

1. Die Entwicklung der Schaltanlagen wird durch Zeichnungen typischer Anlagen veranschaulicht. Von den alten, engen, unübersichtlichen Anlagen geht die Entwicklung über die Zellenbauweise zu den modernen, übersichtlichen Hallenkonstruktionen und Freiluftanlagen.

2. Die Entwicklung der Transformatoren geht von den kleinen Trockentransformatoren zu den grossen, ölkühlten Transformatoren für Höchstspannung.

3. Entwicklung der Turbinen und Generatoren. a) Für Niederdruckanlagen. Die Entwicklung beginnt mit einer Zeichnung der 1866 erstellten Turbinenanlage der berühmten Moser'schen Drahtseil-Transmissionsanlage<sup>1)</sup> in

<sup>1)</sup> Beschrieben in „S. B. Z.“ Band 54 (Dezember 1909).

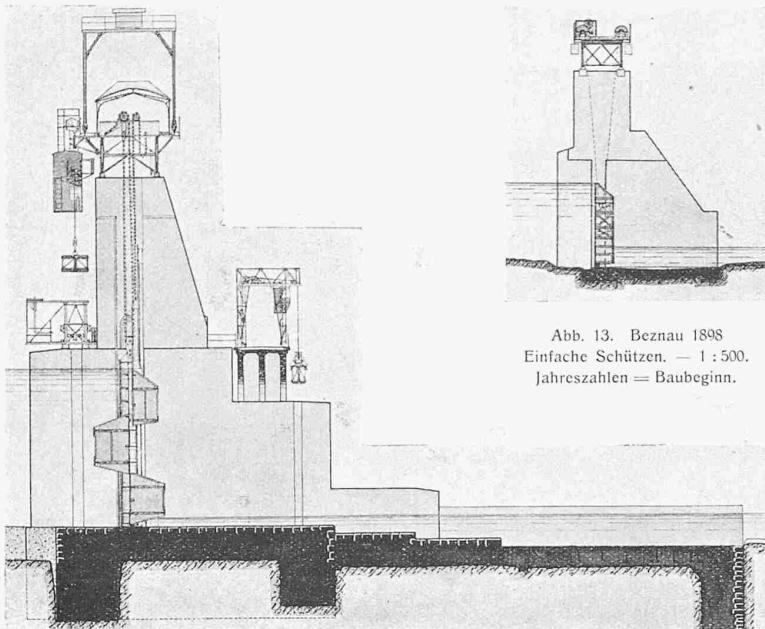


Abb. 15. Kraftwerk Eglisau 1915. Dreifache Schützen. — Masstab 1:500.

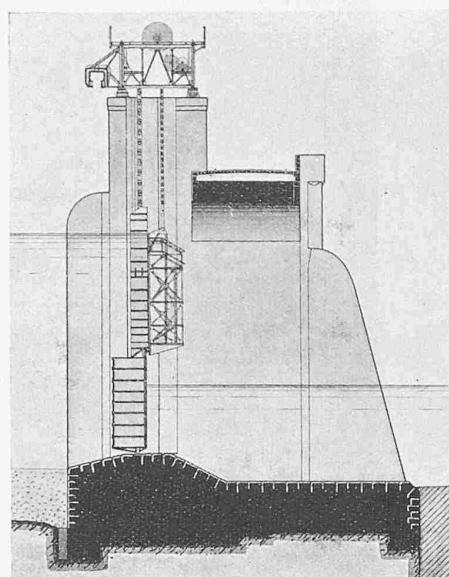
Abb. 13. Beznau 1898  
Einfache Schützen. — 1:500.  
Jahreszahlen = Baubeginn.

Abb. 14. Laufenburg 1908. Doppelschützen. — 1:500.

Schaffhausen. Bei den Turbinen geht die Entwicklung von der axialen Jonval-Turbine über die immer schnelläufiger werdende Francis-Turbine zur Propeller-Turbine. Die Darstellung schliesst mit der als erster in der Schweiz aufgestellten Kaplan-Turbine im Kraftwerk Glattfelden. Nach der bereits erwähnten Anlage in Schaffhausen folgen die Zeichnungen von Turbinen-Generator-Gruppen mit zwischengeschalteter Kegelrad- und Riemen-Uebertragung. Eine der ersten Anlagen mit direkter Kupplung des Generators mit der Turbine ist die Anlage Ruppoldingen, deren Maschinengruppen mit  $28\frac{1}{2}$  Um/min ein besonders typisches Beispiel darstellen. Die Niederdruckturbinen wurden hauptsächlich mit vertikaler Axe ausgeführt. Mit zunehmender Einheitsleistung musste diese auf mehrere Kränze unterteilt werden, wofür Rheinfelden (Abb. 16) ein Beispiel liefert. Bei mehr als dreikrängiger Ausführung wurde dann aber die Wasserführung bei vertikal-axiger Anordnung schliesslich zu kompliziert, weshalb dann die folgenden Grosssturbinen, zum Beispiel für die Anlage Augst, als vierkrängige, horizontalaxige Francis-Turbinen ausgebildet wurden. Die Entwicklung zu immer grösserer Schnelläufigkeit gestattete dann wieder den Bau einfacher, vertikalaxiger Turbinen; als erste Anlage dieser Art ist das Kraftwerk Eglisau dargestellt. Die nächstfolgende Stufe bilden die Propeller-Turbinen; die erste derartige Anlage ist jene von Wynau. Ältere Konstruktionen besonderer Art sind jene von Chèvres und von Rheinfeldern. — Bei den Generatoren geht die Entwicklung von den alten, offenen Gleichstrommaschinen zu den grossen, gekapselten und künstlich gekühlten Generatoren zur Erzeugung hochgespannten Drehstromes, bzw. Einphasenstromes für den Bahnbetrieb.

b) Für Hochdruckanlagen. Bei den Turbinen geht die Entwicklung von den Girard-Turbinen je nach Gefälle und Schnelläufigkeit zur Pelton-Turbine mit kombinierter Nadeldüsen- und Ablenker-Regulierung oder zur Hochdruck-Francis-Turbine mit Spiralgehäuse. Die Girard-Turbinen wurden sowohl horizontalaxig als auch vertikalaxig gebaut; Beispiel Combe-Garot und Waldhalde an der Sihl. Für die ersten Francis- und Pelton-Turbinen fand dann vorwiegend die horizontalaxige Anordnung Anklang (Beispiele Albula und Obermatt), während heute für grosse Einheiten wieder die vertikalaxige Bauart bevorzugt wird (Beispiel Wäggital). Bei den Generatoren geht die Entwicklung wie bei den Niederdruckturbinen von der offenen Bauart mit natürlicher Kühlung zur geschlossenen Bauart mit künstlicher Kühlung.

Die Entwicklung der Maschinengruppen mit zunehmender Einheitsleistung und Schnelläufigkeit wird am besten charakterisiert durch die Angaben über die Einheitsgewichte, d. h. der Turbine pro PS und des Generators pro kVA.

4. Die Entwicklung der Turbinen-Abschlussorgane ist dargestellt durch die Zeichnungen einer Drosselklappe, eines Keilschiebers mit Handantrieb, eines Keilschiebers mit unterem Abschlussring für glatten Wasserdurchgang und hydraulischen Antrieb, eines Ringschiebers, eines Glockenschiebers und eines Kugelschiebers.

5. Die hydraulischen Akkumulations-Anlagen haben sich in der Schweiz zuerst aus den Bedürfnissen des Fabrikbetriebes entwickelt. Die Pumpenanlage des Eisenwerkes Clus diente ursprünglich nur zur Füllung des Wassereservoirs, aus dem die mit Druckwasser getriebenen Arbeitsmaschinen des Fabrikbetriebes gespiesen wurden. Erst später wurde die Anlage auch für den Ausgleich zwischen der Erzeugung und dem Verbrauch der elektrischen Energie eingerichtet. Als eine der ersten Anlagen, die eigens für diesen Zweck gebaut wurde, ist die Anlage Ruppoldingen dargestellt. Diese beiden zuerst dargestellten Anlagen dienten nur einem Tagesausgleich. Die nächstgrössere Anlage, die bereits einen Wochenausgleich erlaubte, ist jene von Schaffhausen, und die modernste und grösste Anlage für Jahresausgleich das Kraftwerk Wäggital.

6. Entwicklung der Turbinen-Charakteristiken. Die Änderung der Betriebs-eigenschaften der Turbinen mit Zunahme der Schnelläufigkeit und der Schluckfähigkeit ist in Form von nach einheitlichen Grundsätzen zusammengestellten Charakteristiken dargestellt. Es sind die Charakteristiken von typischen Turbinenkonstruktionen vom Langsamläufer bis zum extremen Schnellläufer vergleichend zusammengestellt. Die Charakteristiken sind als sogenannte vollständige Hauptcharakteristiken mit den Kurven konstanter Öffnung, konstanten Wirkungsgrades und konstanter Schnelläufigkeit aufgezeichnet und einheitlich auf 1 m Gefälle und 1 m Saugrohr-durchmesser bezogen. Neben jeder Charakteristik ist ein Typenbild der betreffenden Modellturbine dargestellt. Die Charakteristiken eines Kaplan-Turbinenmodells sind in Form von Reliefs dargestellt, um den Einfluss der Regulierung durch Verstellung der Leitschaufeln einerseits und durch die Verstellung der Laufradschaufeln anderseits zeigen zu können.

7. Strömungsbilder. Durch eine Reihe von Photographien werden experimentell im Maschinenlaboratorium aufgenommene Strömungsbilder gezeigt. Die Bilder zeigen einzeln oder in Gruppen den Strömungsverlauf in Saugrohren, in verschieden geformten Leitapparaten, um Zylinder, Drosselklappen usw. bei turbulenten und laminaren Strömung, mit und ohne Zeitkurven, sowie Strömungsbilder in Analogie mit Kraftlinien.

8. Modelle typischer Flügelwassermessungen. In vier Modellen sind typische Flügelwassermessungen

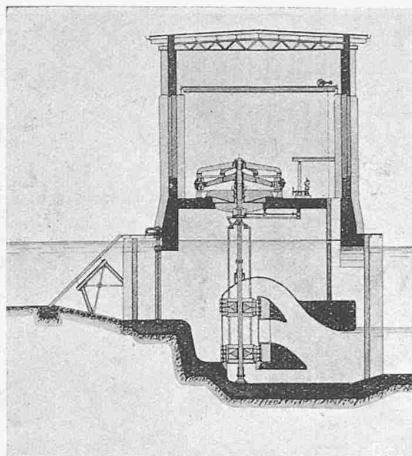


Abb. 16. Kraftwerk Rheinfelden, 1895/98. — 1 : 500.  
H max 5,0 m; Q = 26 m³/sec, N = 1000 PS.

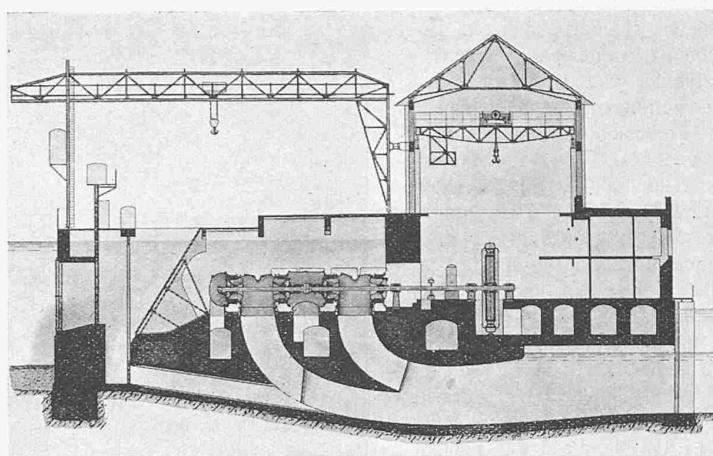


Abb. 17. Baselstädtisches Kraftwerk Augst, erbaut 1907/12. — Masstab 1 : 500.  
H max = 7,75 m; Q = 33 m³/sec, N = 3000 PS pro Turbine.

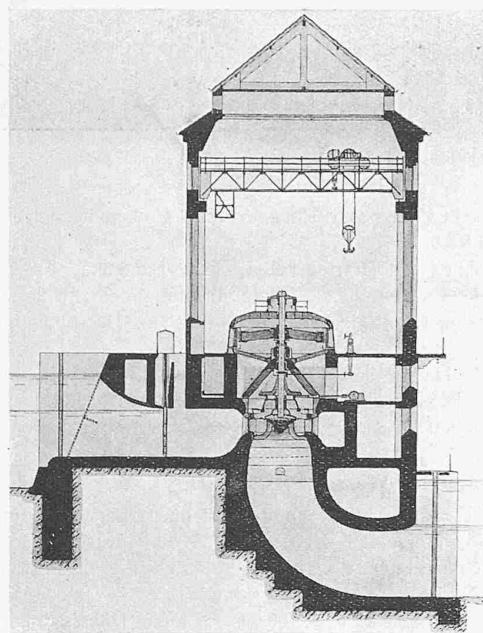


Abb. 18. Kraftwerk Eglisau, erbaut 1915/20. — Masstab 1 : 500.  
H max = 10,8 m; Q = 56,4 m³/sec, N = 6000 PS pro Turbine.

dargestellt, indem die Geschwindigkeitsprofile aus durchsichtigen Platten ausgeschnitten und zusammengestellt sind. Die Modelle zeigen speziell Wassermessungen, die für die Bestimmung von Turbinenwirkungsgraden vorgenommen wurden, und veranschaulichen die Einflüsse von Einbauten vor den Messprofilen auf die Geschwindigkeitsverteilung in der Mess-Ebene.

**9. Historische Sammlung.** Auf Pulten und Tischen werden zum Teil Originalpläne und zum Teil Photographien historisch interessanter Anlagen und Maschinen gezeigt. Ferner werden eine Reihe historisch interessanter Maschinen und Apparate, oder Teile von solchen, aufgestellt, z. B. alte, hölzerne Turbinenlaufräder, Bruchstücke einer Turbinenwelle aus pakettierte Schweisseisen, Generatoren, Transformatoren und elektrische Apparate aus den Jahren 1880 bis 1890 u. a. m.

\*

#### Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein (S. I. A.) [114].

Der S. I. A. stellt eine Auswahl von Zeichnungen aus dem Studienmaterial seiner Normen für Wassermessungen (vgl. Seite 17) und eine solche aus dem Studienmaterial zum Bericht der Gussbeton-Kommission des S. I. A. (vgl. «S. B. Z.» vom 10. Oktober 1925, Seite 187) aus.

Im Studienmaterial zu den Normen für Wassermessungen sind ein Versuchskanal, verschiedene Ueberfälle, sowie die Resultate der Messungen mit Schirm, mit Ueberfällen und mit

Flügeln dargestellt. Im Weiteren werden die Formel des S. I. A. mit der Kurvenschar für den Ueberfallkoeffizienten, der Vergleich der S. I. A.-Kurve mit jenen von Rehbock und Frese und die Grösse der Fehler der S. I. A.-Berechnungsweise veranschaulicht.

Im Studienmaterial zum Bericht der Gussbeton-Kommission des S. I. A. sind dargestellt die Lage und Installation der Baustellen der Staumauern Barberine und Schräh, dann die Zusammensetzung und die wichtigsten Eigenschaften des Gussbeton dieser beiden Baustellen, sowie einige Ergebnisse über die von der Gussbeton-Kommission des S. I. A. vorgenommenen Beton-Untersuchungen, z. B. betreffs Durchlässigkeit, Elastizität und Zementwasser-Faktor.

\*

#### Eidg. Technische Hochschule, Professur für Wasserbau [115].

In ähnlicher Weise wie die Entwicklung der mechanischen Einrichtungen zur Wasserkraftnutzung durch die Prof. F. Präšil und W. Wyssling in Stand 113, hat Prof. E. Meyer-Peter die Entwicklung der baulichen Anlagen der Wasserkraftwerke in charakteristischen Typen ausgeführter Werke in einheitlichem Maßstab dargestellt. Die Abbildungen auf den Seiten 28 und 29 sind dieser Gruppe entnommen, die folgende Werke zur Darstellung bringt.

**Niederdruckanlagen.** Gesamtsituationen reiner Stauanlagen: Chèvres (Baubeginn 1893), Augst-Wyhlen (1907), Laufenburg (1908), Eglisau (1915), Schwörstadt (1926); Kanalwerke: Rheinfelden (1895), Beznau (1898), Olten-Gösgen (1914), Rhonewerk bei Genf (1924); Akkumulierwerke: Kallnach (1909) und Mühlberg (1917).

Wehre von 6 bis 25 m Stauhöhe: Beznau, Augst-Wyhlen, Laufenburg, Olten-Gösgen, Eglisau und Mühlberg.

Wehre unter 5 m Stauhöhe: Moserdamm Schaffhausen (1866), Letten Zürich (Nadelwehr, 1877), Pont de la machine Genf (Rolladenwehr, 1884), Nidau (Schwimmtore, 1889), Fribourg (Segmentschützen, 1910), Schwanden (Automat. Segment, 1919) und Siebenen (Automat. Dachwehr, 1925).

Maschinenhaus-Querschnitte: Chèvres, Rheinfelden, Augst, Olten-Gösgen, Eglisau und Mühlberg.

**Hochdruckanlagen.** Situation und Talsperren-Schnitte für Saisonausgleich: Kubel, Broc, Barberine und Schräh. Tagesausgleich: Albula, Pfaffensprung und Rempen. Ferner Schnitte verschiedener kleinerer Talsperren (u. a. Fully) und von Staudämmen.

Wasserfassungen: an Flüssen Lavorgo und Monthey, an Tagesspeichern Albula und Klosters, an Saisonspeichern Löntsch und Broc.

Wasserschlösser: Spiez (1897), Löntsch (1905), Albula (1907), Ritom und Amsteg (1916), Broc (1918), Siebnen (1922).

Druckleitungen: Biaschina (1907), Flums (1911), Amsteg (1916), Löntsch 4. Strang (1918), Brumbach (autogen geschweisst, 1921), Tremorgio (1925) und Vernayaz (1925).

Ferner sind dargestellt bezüglich der Hochdruckanlagen Berechnungsgrundlagen, Rohrverbindungen und Querprofile der Druckleitungen; endlich noch die Forschungs-Ergebnisse der Druckstollen-Kommission in zahlreichen Zeichnungen, Bildern und Diagrammen über gemessene Eindrückungen, Temperaturverlauf in der Stollenhülle, Dehnungen und Wasserverluste.

Schiesslich sei noch aufmerksam gemacht auf das vor dieser Pläneausstellung der Professur für Wasserbau zur Darstellung gebrachte Modell der geplanten Eidg. Versuchsanstalt für Wasserbau.

\*

**Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne** [116]. Angaben über diesen Stand, der im Erdgeschoss der Halle II direkt an das «Oktogon» anschliesst, waren trotz unserer Bemühungen innert nützlicher Frist nicht erhältlich.

### Halle II, Galerie.

**Das Luftbild Basel-Konstanz** [180]. Ein interessantes Ausstellungsobjekt ist das 26 m lange Fliegerbild der Rheinlinie von Basel bis zum Bodensee, das aus rund 750 einzelnen Aufnahmen zusammengesetzt ist und das eine Vogelperspektive der gefällsreichen und zur Wasserkraftnutzung geeigneten Flussstrecke darstellt. Es handelt sich dabei um Vertikalaufnahmen aus 3000 m Höhe, die, auf 1:5000 vergrössert und in natürlicher Färbung bemalt, am Boden liegen und von einem einrahmenden Podium aus von oben und aus solcher Höhe betrachtet werden, dass das Bild wieder wie auf 3000 m Höhe gesehen erscheint. Dabei sind auch alle erst projektierten Bauten zur Wasserkraftnutzung und Schiffsbarmachung als schon bestehend eingezeichnet, so dass auch der Nichtfachmann eine deutliche Vorstellung gewinnt vom Vollausbau dieser Oberrheinstrecke. Ausserdem werden Flieger-Schrägaufnahmen sämtlicher wichtiger Objekte auf der Rheinstrecke von Basel bis zum Bodensee, wie Dörfer, Kraftwerke, Brücken u. a. m. ausgestellt; diese in Augenhöhe angebrachten Bilder (Diapositive) werden von hinten beleuchtet und bilden für den Besucher eine willkommene Ergänzung des grossen Fliegerbildes. Die Abbildungen auf den Seiten 26/27 und 30/31 zeigen Beispiele dieser vorzüglichen «Ad Astra-Aero»-Fliegeraufnahmen.

\*

### Comité Franco-Suisse du Haut-Rhône, Genève [181].

Die hier ausgestellten Pläne dürften sich auf die Regulierung des Genfersees beziehen. Nähere Angaben haben wir nicht erhalten.

\*

### Nordostschweizer. Schiffsverband Rhein-Bodensee und Badische Wasser- und Strassenbaudirektion [182, 183].

Pläne für den Ausbau des Oberrheins Basel-Bodensee, aufgestellt gemäss Beschluss der Regierungen der Schweiz und Badens 1922, ausgearbeitet und ausgestellt von der Badischen Wasser- und Strassenbaudirektion im Abschnitt Basel-Eglisau und vom Nordostschweizer. Schiffsverbande Rhein-Bodensee im Abschnitt Eglisau-Schaffhausen (Verfasser Buss A.-G., Dir. Ing. E. Gutzwiller, Basel, und Dr. ing. Bertschinger, Zürich): Uebersichtspläne 1:25 000 und 1:5000 des Gesamtaufes und einzelner Rheinabschnitte; Situationspläne der einzelnen Kraft- und Schiffsstufen Basel-Schaffhausen 1:1000; Längenschnitt Maßstab 1:5000; Darstellung einer typischen Schleuse; Darstellung der Abflussverhältnisse des Oberrheins; Einzugsgebiete für den Güterverkehr; Tabelle der Frachtabilligungen; Darstellung der Oberrheinwasserkräfte.

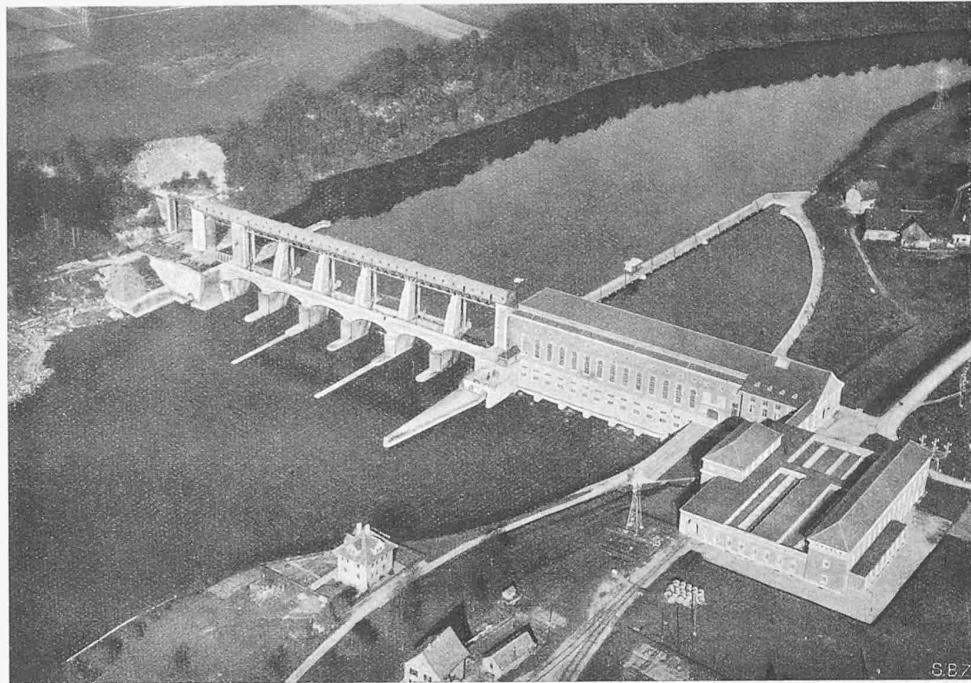


Abb. 19. „Ad Astra-Aero“ Fliegerbild des Kraftwerks Eglisau aus Süden, rheinaufwärts.

### Projekte einer Rheinfall-Umgehung aus dem Jahre 1839.

**Reliefs:** Betriebsrelief der Schleuse Augst-Wyhlen (El. Werk Baselstadt). Rheinfallrelief, geologisch koloriert. Rheinfallrelief mit Eintrag des Projektes Ing. H. Sommer (St. Gallen) 1914.

**Bildliche Darstellungen,** Landschaftsbilder (Gemälde und Photographien). Farbige Gemälde projektierter Kraft- und Schiffsstufen.

\*

### Eidg. Amt für Wasserwirtschaft (E. A. W.) [184 bis 186].

Das E. A. W. zeigt an der offenen Querwand der Galerie [185], an allgemeinen Uebersichten eine Karte der europäischen Binnenschiffahrtswege im Maßstab von 1:800 000 und eine Karte der schweizerischen Wasserstrassenprojekte 1:100 000. Einige Diagramme und Tabellen der Abflussverhältnisse des Rheins bei Basel und der Rhone bei Genf sollen die Bedeutung dieser zwei wichtigen Eingangspforten auf dem Wasserweg in die Schweiz hervorheben.

In den Seiten-Kabinen [184 u. 186] sind die wichtigsten Pläne des Projektes für die Niederwasserregulierung der Rheinstrecke Basel-Strassburg ausgestellt. In einer Anzahl von Diagrammen sind Untersuchungen über die Schleppverhältnisse auf dem Rhein, sowie über die Wirtschaftlichkeit der in der Rheinschiffahrt verwendeten Kähne zur Darstellung gelangt.

Das vom Amt für Wasserwirtschaft ausgearbeitete Projekt 1926 für die Regulierung des Bodensees besteht aus Darstellungen der erforderlichen Bauten (Flusskorrekturen, Wehr und Schiffsstufe), des bisherigen und des künftigen Wasserhaushaltes, des überschwemmten und korrigierten Zustandes. Daraan schliessen sich Untersuchungen über den Nutzen der Bodenseeregulierung für die Kraftwerke und über den Einfluss auf die Schifffahrt auf dem ganzen Rhein.

Das Amt hat anlässlich der Ausstellung eine Reihe von Veröffentlichungen herausgegeben, die neben einigen andern, im Laufe der letzten Jahre herausgekommenen im «Oktogon», sowie auf der Galerie der Halle II aufliegen. In erster Linie sei das periodisch herausgegebene Hydrographische Jahrbuch (1925) genannt, sodann der Bericht mit Planbeilagen über die Bodenseeregulierung, ferner eine Studie über Wassermessungen, namentlich in Kraftwerken, eine Neuauflage der «Abflussverhältnisse des Rheins in Basel», eine Darstellung der Vermessungen

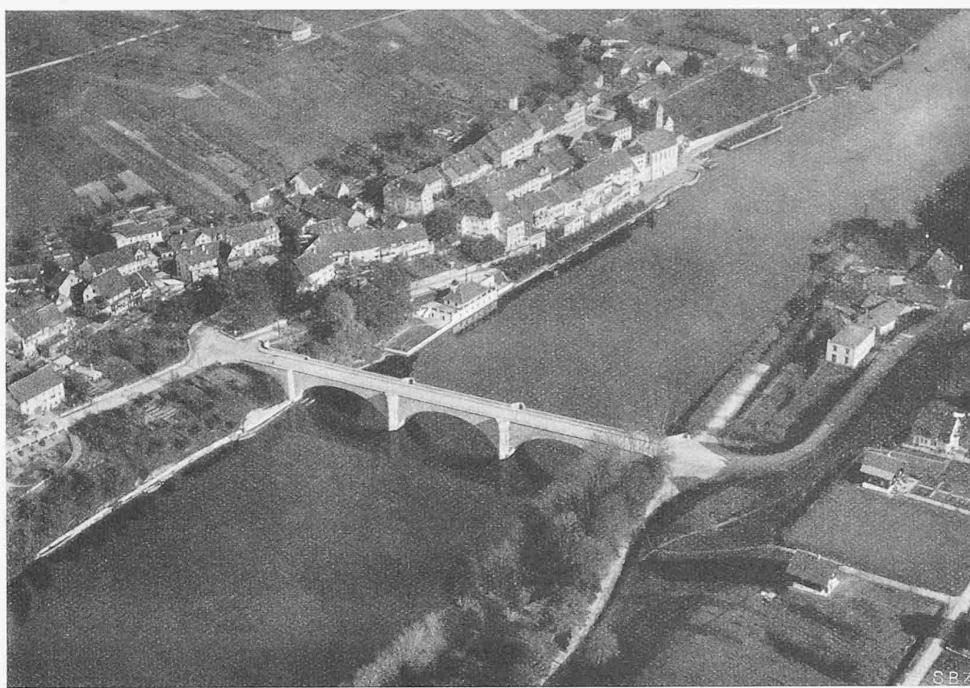


Abb. 20. Eglisau mit der neuen Rheinbrücke, im Staugebiet des Kraftwerks. „Ad Astra-Aero“ Fliegerbild.

des Maggiadelta im Langensee, sowie eine Mitteilung über die vorläufigen Ergebnisse der Statistik über die ausgenutzten Wasserkräfte der Schweiz. (Rheinregulierung siehe auch Nr. 316.)

\*

**S. W. W. V.: Linth-Limmatverband, Reussverband, Aargauischer Wasserwirtschaftsverband, Tessinischer Wasserwirtschaftsverband, Rhoneverband, Rheinverband [187].**

Die vier erstgenannten Gruppen haben sich zu einer kollektiven Ausstellung vereinigt. Den Mittelpunkt der Ausstellung bildet eine Uebersichtskarte der kombinierten Wasserstrasse von der Nordsee nach der Adria mit den schweizerischen Anschlussstrecken. Sämtliche im Bereich liegenden Kraftwerke an Rhein, Reuss, Limmat und Tessin, sowie an der oberen Aare sind eingetragen, dazu die entsprechenden Schiffahrtslinien. Ferner enthält die Karte die Wasserstrasse des Rheins von Basel abwärts mit ihren Anschlässen, sowie die Wasserstrassen und Wasserstrassenprojekte im Gebiete des Po.

Die Wasserwirtschaftspläne der Reuss und der Limmat sind auf künstlerisch und wirksam ausgeführten Panoramen dargestellt. Zur Darstellung von einzelnen Teilen der Pläne wurden statt Zeichnungen kolorierte Fliegeraufnahmen verwendet, in denen die Projekte eingetragen sind. Ueber diese Wasserwirtschaftspläne liegen gedruckte Berichte vor.

Im Zusammenhang mit dem Wasserwirtschaftsplan der Linth-Limmat zeigen die Nordostschweizerischen Kraftwerke in Baden an einer Wand die wirtschaftliche Bedeutung der Akkumulieranlagen für die Unterlieger, speziell die Kraftwerke. Hierfür ist als Beispiel das Kraftwerk Wäggital gewählt worden, das für die Limmat, Aare und Rhein bis Basel von grösster Bedeutung ist.

Im Zusammenhang mit dem Wasserwirtschaftsplan der Reuss zeigen die Zentralschweizerischen Kraftwerke in Luzern in Plänen und Abbildungen das Kraftwerk am Lungernsee, dem eine ähnliche Bedeutung zukommt wie dem Kraftwerk Wäggital.

\*

**Baudirektion des Kantons Bern [188].**

Die Baudirektion des Kantons Bern bringt zwei Probleme aus dem Gebiete der Seeregulierung zur Darstellung, nämlich die Juragewässerkorrektion und die Brienz- und Thunerseeregulierung. Es sind dies beides Projekte, deren Ausführung einen wesentlichen Einfluss auf die Kraftgewinnung hat. Bei der Juragewässerkorrektion wird auch das Problem der Schiffbarmachung der Flusstrecke von Yverdon bis Luterbach gelöst. Aus

der Juragewässer-Korrektion werden dargestellt die Situationspläne der Kanäle zwischen den Seen und der Aare im Maßstab 1 : 10 000, das Längenprofil vom Bielersee bis Luterbach und die Wehranlage Nidau mit der Grossschiffahrtsschleuse; auch die Situation des Kraftwerkes Luterbach wird gegeben. Zu diesen Hauptplänen geben verschiedene Kurven die Grundlagen und Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen; auch der Kraftgewinn wird schematisch dargestellt. Um den Besucher mit der Gegend selbst etwas bekannt zu machen, sind einige Photographien beigegeben. Ebenso liegt die Projektbeschreibung auf, die vom Aussteller bezogen werden kann. (Beschreibung «S. B. Z.» 30. Dez. 1922). Das Projekt der Brienz- und Thunerseeregulierung, das bis jetzt noch nicht an die Öffentlichkeit gelangte, wird in ähnlicher Weise vorgeführt. Es enthält den Uebersichtsplan im Maßstab

1 : 50 000 und ein Bild vom alten Zustand in Interlaken. Ebenso sind die Situationen von Thun und Interlaken mit zugehörigen Längenprofilen dargestellt. Für den Fachmann wesentlich sind die hydrometrischen Grundlagen, die das ganze Seeregime ziemlich vollständig umfassen. Dieses wird namentlich anschaulich aus der Darstellung in Form von monatlichen Dauercurven, die unseres Wissens hier zum ersten Male Verwendung finden. Sie geben entgegen den Jahresdauercurven das allgemeine Regime für die Periode eines jeden Monats, was besonders für die Beurteilung eines Kraftwerkes von grosser Wichtigkeit ist. Der Leistungsgewinn für die Kraftwerke an der Aare zwischen Thuner- und Bielersee wird mit der Berechnungsmethode ebenfalls gegeben. Einzelne Photographien orientieren über den heutigen Zustand und unterbrechen das etwas anstrengende Bild der technischen Pläne.

\*

**Association suisse pour la Navigation du Rhône au Rhin [189].**

Das «Syndicat suisse pour l'Etude de la Voie navigable du Rhône au Rhin» stellt eine Karte der Schiffahrtsstrassen Mitteleuropas aus, nebst Längsprofilen wichtiger bestehender oder geplanter Schiffahrtswege. Als Hauptobjekt ist der projektierte Rhone-Rhein-Kanal von Chancy bis Koblenz dargestellt, unter Beigabe ausführlicherer Pläne samt Längs- und Querprofilen der Teilstrecken «Canal d'Entreroches» und Rhone-Genfersee, dieser letzten nach verschiedenen Vorschlägen. Die «Association suisse pour la Navigation du Rhône au Rhin» bringt Pläne des alten «Canal d'Entreroches» und des projektierten Bieler Hafens, ihre Genfer Sektion graphische Darstellungen über den mutmasslichen Verkehr auf dem transhelvetischen Wasserwege. Das «Syndicat d'Etude des Ports Neuchâtelois» vervollständigt diese Kollektiv-Ausstellung durch ähnliche Darstellungen bezüglich der Hafenprojekte des Kantons Neuenburg.

\*

**Nordostschweizer. Schiffahrtsverband Rhein-Bodensee und Rheinschiffahrtsverband Konstanz [190].**

Hafenpläne und Bilder von Bodensee und Altenrhein bis St. Margrethen.

Literatur: Illustrierte Broschüre: «Rheinschifffahrt Basel-Bodensee» (herausgegeben vom Nordostschweizerischen Schiffahrtsverband St. Gallen und vom Rheinschiffahrtsverband Konstanz); «Wirtschaftsgeographie des Rheingebietes Basel-Bodensee» von Dr. H. Krucker, St. Gallen.

### Halle III, Galerie.

#### Gemeinsame Ausstellung der schweizer. Elektrizitäts-Unternehmungen.

**Durchgang zwischen den Galerien der Hallen II und III, Ostseite:** Elektrizitätswerk Basel. Allgemeine Darstellung eines typischen Hochdruck-Akkumulierkraftwerks und eines typischen Niederdruck-Flusskraftwerks gleicher Leistung, dargestellt durch je ein grosses, mit Wasser betriebenes Modell, nebst zugehörigen schematischen Zeichnungen. Zweck: Vermittlung zwischen Natur und Zeichnung, und Erklärung der Grundbeziehungen zwischen Wassermenge und Gefälle für den Laien (den «kleinen Moritz»).

**Galerie Ostseite:** Rheinverband Chur [253]. Vereinigte Ausstellung der Kraftwerke des Kantons Graubünden. Grosses Reliefkarte des ganzen Kantons mit Bezeichnung aller bestehenden und projektierten Wasserkraftanlagen. — Einz尔gruppen: Rhätische Werke (Thusis), Bündner Kraftwerke (Chur), Kraftwerk Brusio, Rhätische Bahn, Konzessionen und Projekte der Motor-Columbus A.-G. in Graubünden.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke [254]. Projekt des Mutsee-Kraftwerkes.

Nordostschweizerische Kraftwerke [255]. Photographien, Bilder, Zeichnungen ihrer Anlagen und Projekte.

A.-G. Kraftwerk Wäggital [256]. Modelle sowie zeichnerische und photographische Darstellungen der Kraftwerke Wäggital.

Daran anschliessend Einheitsgruppe der städtischen Elektrizitätswerke Zürich, Basel, Bern, Lausanne und Genf [257 bis 261] mit einheitlichen graphischen Darstellungen ihrer Produktions- und Absatzverhältnisse. Getrennte Kabinen für jedes einzelne Werk mit Darstellungen der den einzelnen Werken gehörenden Erzeugungsanlagen. Dazwischen Elektrizitätswerk Basel [258], zugleich Ausstellung des Rheinkraftwerks Augst mit Modell. Letzte Kabine der Ostgalerie: Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg [262] mit Darstellungen der Werke Broc und Hauterive.

**Stirnwand der Halle III gegen Halle IV** [255 bis 277]: Gemeinsame, 25 m<sup>2</sup> umfassende Uebersichtskarte der Verbindungsleitungen der schweizerischen Kraftwerke unter sich und mit dem Ausland. Gemeinsame Darstellung der Société Anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse «E. O. S.» und Schweizerische Kraftübertragung A.-G. «S. K.». Beidseitig hiervon je getrennte Ausstellung der Gesellschaften EOS und S. K. mit Photographien und Karten ihrer Anlagen.

**Galerie Westseite.** Erste Kabine: Kraftwerk Chancy-Pougny [274], ausgestellt durch Schweizer Eisenbahnbank mit grossem Modell.

Elektrizitätswerk Lonza, Basel [273] mit grosser Uebersichtskarte ihrer Werke und Leitungen im Wallis.

Aluminimindustrie A.-G. Neuhausen [272] mit Darstellungen ihrer Walliser Werke und Projekte.

Bernische Kraftwerke B. K. W. [271] mit grosser Anzahl Diapositive ihrer Anlagen. Anschliessend Ausstellung der den «B. K. W.» gehörenden Kraftwerke Oberhasli [270] mit grosser Karte und zwei Modellen.

Zentralschweizerische Kraftwerke [269] mit Bildern und Zeichnungen der bestehenden Anlagen und besonders des grossen Akkumulierwerk-Projektes des «Urserentalwerkes». Grosses Relief.

Kraftwerk Laufenburg [268] mit grossem Modell.

Elektrizitätswerke Olten-Aarburg und Officine Elettriche Ticinesi [265 bis 267], ausgestellt durch A.-G. «Motor-Columbus» (Baden). Photographien und Zeichnungen, sowie Projektionsbilder.

**Stirnwand der Halle III gegen Halle II** [263 und 264]: Ausstellung der Schweizer. Elektro-Trustgesellschaften. A.-G. «Motor-Columbus» (Baden) und Schweizerische Eisenbahnbank (Basel), je zur Hälfte. Darstellungen von im Ausland erstellten und finanzierten Anlagen dieser beiden Unternehmungen.

### Halle III, Erdgeschoss.

#### Reedereien und Transportgesellschaften, Schiff- und Eisenbau, S. B. B., Ingenieurbureaux.

##### Die Basler Schiffahrtsräume [314 bis 316].

In Halle III betritt man zuerst einen Mittelgang, der durch geschickt abgestufte Wellenbemalung der beidseitigen Kabinenfronten auf den Inhalt der anstossenden Räume hinweist. Rechts liegen die offiziellen Basler Schiffahrtsräume [Nr. 314 bis 316] und links, mit ihnen ein einheitlich behandeltes Ganzes bildend, die Einzelausstellungen der verschiedenen Basler Hafen niederlassungen und Reedereien [Nr. 306 bis 313].

Die offiziellen Basler Schiffahrtsräume umfassen je eine besondere Kabine für die Darstellung der Basler Hafen anlagen und der Niedr wasserregulierung Strassburg-Basel. Zwischen diesen beiden Kabinen ist ein Raum eingeschaltet für die Darstellung der historischen Entwicklung der schweizer. Rheinschifffahrt. Dieser Mittelraum ist nur von den beiden anstossenden technischen Räumen aus zugänglich und dient auch als Ruhe- und Auskunftsraum (Schiffahrtsalon). Die einheitliche architektonische Ausgestaltung der Gangfronten der beidseitigen Gruppen, sowie der einzelnen Räume lag in den Händen von Arch. E. Bercher, die künstlerischen Bemalungen stammen von Niklaus Stöcklin.

Die Basler Hafen anlagen (Aussteller: Rheinschiffahrtsdirektion Basel) [314]. Die Mitte des Raumes nimmt das Modell 1:500 der Hafen anlagen ein (Ersteller H. Langmack, Zürich); es umfasst ein 2750 m langes und 800 m breites Areal. An der grossen Längswand wird der jetzige Zustand des Kleinhüninger Hafens dargestellt durch: Situationsplan 1:1000, zwei Querschnitte durch Klybeckquai und Hafenbahnhof 1:200, Längs- und Querschnitt 1:200 durch das Hafenbecken mit Ansicht der Speicherbauten, Plan 1:100 eines

Teils der Quaimauer. Darstellung der Höhen- und Wasserstandsverhältnisse im Hafen heute und nach dem Stau von Kembs (vgl. Abb. 7, Seite 3). Eine Anzahl Photographien. An der Rückwand kommt die projektierte Erweiterung durch ein zweites Hafenbecken (Projekt 1925) und durch die Verlängerung des Klybeckquai (Projekt 1919) in Situation 1:1000 und einem Querprofil 1:200 zur Darstellung. Schematische Zeichnungen einer Anzahl Rhein- und Mainhäfen und der Basler Hafen anlagen im gleichen Maßstab (1:10000) ermöglichen einen Grössenvergleich. Außerdem sind an dieser Wand, getrennt durch den Wandpfeiler, ein schematischer Geleiseplan des Hafenbahnhofes, sowie die Verschlusstabellen der rein-elektrischen Kraftstellwerksanlage und ein Kabelplan zu sehen. Neben dem Durchgang interessante Photographien und eine schematische Darstellung vom Bau der Quaimauer.

Die Längswand neben dem Durchgang nimmt in der Hauptsache der grosse Plan über «Die Hafen- und Bahnanlagen bei Basel» ein. Maßstab 1:5000 (Abmessungen 1,80 × 3,20 m). Die bestehenden und projektierten Hafen- und Bahnanlagen sind in der Farbe kräftig herausgehoben und lassen erkennen, welche enormen Anlagen der Verkehr in Basel benötigt. Dessen Grösse findet sich daneben auf einem Blatt «Der Basler Güter-Verkehr» dargestellt. Basel liegt am heutigen Endpunkt des Verkehrsträgers Rhein und bildet das Eingangstor der Schweiz, gehen doch heute schon rund die Hälfte der die Schweizer Grenze passierenden Güter über Basel, was auf diesem Bild in Zahlen und bildlich veranschaulicht ist. Auf der andern Seite des Verkehrsplanes findet sich in Wort und Bild eine Uebersicht über die «Entwicklung der Verkehrs anlagen bei Basel».

Der alte St. Johann-Hafen ist in einer Ansicht, zwei Querschnitten und einigen Photographien neben dem Eingang zur Schau gebracht. Auf der andern Seite des Einganges hat der Verein für die Schiffahrt auf dem Oberrhein einige graphische Darstellungen über die Entwicklung der Rheinschiffahrt angebracht: «Der Rheinumschlag in Basel», «Zu- und Abfuhr in Basel nach Warengattungen», «Der Schiffsverkehr in Basel nach Nationalitäten», «Der Einfluss der Rheinregulierung Sondernheim-Strassburg auf den Verkehr in Strassburg» und «Die Entwicklung von zu oberst an Strömen gelegenen Häfen».

In dieser Kollektiv-Ausstellung hat ferner das Eidgen. Amt für Wasserwirtschaft gemeinsam mit dem Schiffahrtsamt des Kantons Baselstadt die projektierte Rheinregulierung in umfangreicher Weise zur Darstellung gebracht, als es auf der Galerie der Halle II geschehen ist. Insbesondere sind hier neben einer grösseren Anzahl Pläne einige graphische Darstellungen beigegeben, die namentlich die Verbesserung der Schleppverhältnisse durch die angestrebte Regulierung zum Ausdruck bringen. Das eine dieser Blätter zeigt, wie der Schleppkraftbedarf für eine Tonne Nutzlast abnimmt, je besser die Tragfähigkeit der Kähne ausgenützt wird. Diese Ausnützungsmöglichkeit wird durch die Regulierung, die grössere Wassertiefen schafft, bedeutend verbessert. Ferner haben diese Untersuchungen ergeben, dass die notwendige Maschineneistung der Schlepper pro Tonne Nutzlast um so geringer ist, je mehr Kähne dieser Schlepper ziehen kann. Die Regulierung ermöglicht auch in dieser Hinsicht eine Verbesserung, indem die jetzt noch verhältnismässig häufigen Fahrten mit nur einem Kahn später durch solche mit zwei und drei Kähnen ersetzt werden. Im ganzen wird die Verminderung der notwendigen Schleppkraft, die durch die Regulierung bewirkt wird, unter gegebenen Voraussetzungen auf etwa 42 % berechnet.

Eine besonders klare Anschauung über die Art der Regulierungsbauten, die den meisten schweizerischen Besuchern der Ausstellung wohl nicht so gut bekannt sein werden, wie etwa Kraftwerksbauten, lässt sich aus einigen Modellen einer Rheinstrecke gewinnen, die in diesem gemeinsamen Raum des E. A. W. und des Basler Schiffahrtsamtes aufgestellt sind. Das eine dieser Modelle zeigt den jetzigen Zustand des Stromes mit den typischen Kiesbänken, Kolken und Talwegsübergängen, das andere die selbe Strecke mit den eingebauten Buhnen und Grundschwellen, mit deren Hilfe die wandernden Kiesbänke festgehalten, die Wassertiefen über den Uebergängen vergrössert und die Fahrinne schlanker gemacht werden. Ein drittes Modell zeigt einen Arbeitsplatz mit den Installationen zur Ausführung der Regulierungsbauten.

\*

#### Rhein-Reedereien [306 bis 313].

Gegenüber dem «Schiffahrtsalon» befinden sich die Stände der Rhein-Reedereien. Von diesen sei an erster Stelle, als einzige rein schweizerische, die Schweizer Schleppschiffahrts-Genossenschaft mit Sitz in Basel erwähnt. An der Längswand ihres Standes [307] zeigt ein von Kunstmaler Otto Blattner hergestelltes Bild von  $2 \times 3$  m in eindrucksvoller Weise, aus welchen Erdteilen die Güter stammen, die von ihr befördert werden. Als Mittelpunkt des Bildes selbst figurieren die drei Seehäfen Antwerpen, Rotterdam und Amsterdam, von denen aus als weitere direkte Verbindung der Rhein bis nach Basel dargestellt ist. Links und rechts dieses Wandgemäldes geben je 12 Diapositive im Format von  $30 \times 40$  cm einen Einblick in den Betrieb der Flotte, sowie des Lagerhauses und Getreide-Silo der S. S. G. (beschrieben auf den Seiten 7 bis 11). Auf den beiden Seitenwänden kommen ihre Tochtergesellschaften in Rotterdam, Antwerpen, Duisburg-Ruhrort, Mannheim, Kehl und Strassburg zu Wort. Mittelpunkt des Raumes ist ein in Holz ausgeführter Kahn von rd. 7 m Länge und 1,5 m Breite, in dessen 16 Räumen die verschiedenen Güter, die auf dem Rhein verfrachtet werden, in natura ausgestellt sind.

Als weitere Reedereien sind die «Rhenus» - Aktiengesellschaft für Schiffahrt und Spedition [306], die Transport- und Schiffahrts-A.-G. «Neptun» [308], die «Luminia» A.-G. [309 und 310], verschiedene Kohleneinfuhr-Gesellschaften [311 bis 313] und weitere Basler Niederlassungen ausländischer Reedereien vertreten.

#### Schiff- und Eisenbau [317 bis 324, 326, 328].

Zürcher Dampfboot-A.-G. und Berner Alpenbahn-Gesellschaft, Abteilung Dampfschiffbetrieb Thuner- und Brienzsee [317]. Ausgestellt sind u. a. Photographien und Konstruktionspläne der Dampfer «Rapperswil» (Zürichsee) und «Lötschberg» (Brienzsee).

A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Zürich [318]. Ausser einer grossen Anzahl von Photographien enthält der Stand vier Modelle: Halbsalondampfer «Hohentwiel» (Bodensee), Salondampfer «Regina Madre» (Lago Maggiore), Schrauben-Yacht «La Drance» (Genfersee), Mittelteil des Rhein-Turboschleppers «Zürich» (Abb. 12 Seite 5) mit laufender Maschinenanlage. Zwei weitere Modelle der Firma, eines Rhone-Schleppdampfers und eines Schleppkahns, sind in der französischen Abteilung zu sehen.

K. Burkhardt, Schiff- und Bootbauerei, Uerikon [319]. Hauptobjekt dieses Standes ist ein Modell 1:15 eines aus Eisen herzustellenden Motorlastschiffes von 190 t Tragkraft, das sich für alle Schweizerseen eignen wird. Hauptmerkmale: gute Geschwindigkeit und Formstabilität, vorzügliche Steuerfähigkeit, grosser Nutzeffekt bei kleinen Abmessungen (Völligkeitsgrad 58).

Adolf J. Ryniker, Schiffbau-Ingenieur, Basel [320] ist durch eine grössere Anzahl von Photographien ausgeführter Schiffskonstruktionen und durch Pläne von im Bau befindlichen Schiffen vertreten. Zur Darstellung gelangen in der Hauptsache Motorschiffe für Personenbeförderung und den Schleppdienst, u. a. auch das in Abb. 11 auf Seite 4 wiedergegebene Doppelschrauben-Diesel-Schlepp- und Passagierboot der Basler Rheinschiffahrts-A.-G. und ein Doppelschrauben-Diesel-Passagierboot der Dampfschiffgesellschaft des Lagonersees.

Società Navigazione Lago di Lugano [321]. Pläne des Glattdeck-Personendampfers «Ticino» auf dem Lagonersee.

Dampfschiffgesellschaft des Vierwaldstättersees [324]. Drei graphische Darstellungen und ein Relief orientieren über den Schiffsverkehr und -betrieb auf dem Vierwaldstättersee, zwei Tabellen über die Unsinkbarkeit der Schiffe. Beigegeben ist ein Konstruktionsplan des Salondampfers «Gallia».

Gießerei Bern der L. v. Roll'schen Eisenwerke [326]. Ausgestellte Modelle: 1. Ein fahrbarer Verladekran (Rheinhafen Basel-St. Johann) für Greifer- und Stückgutbetrieb auf fahrbarem Böschungsgerüst von 16 m Spannweite, Tragkraft 4000 kg, Ausladung 20 m, nützlicher Hub 26 m. Fassungsvermögen des Greifers  $2\frac{1}{4}$  m<sup>3</sup>. — 2. Fahrbarer Verladekran (Rheinhafen Kleinhüningen) für Greifer- und Stückgutbetrieb auf fahrbarem Halbportal von 16,56 m Spannweite, Tragkraft 5000 kg bei 18 m Ausladung des Drehkranauslegers, nützlicher Hub 27 m. Fassungsvermögen der Greifer 3 m<sup>3</sup>. — 3. Werft- und Hafendrehkran (S. B. B.-Werft Romanshorn), feststehend, mit auf dem Ausleger verfahrbaren Laufkatze, Tragkraft 20 000 kg, Ausladung 8,5 m, Hubhöhe 8,7 m. 4. Stauwehrschiütze mit Eisklappe (Kraftwerk Augst-Wyhlen). Schützentafel 17,5 × 9,5 m; Eisklappe 13,5 × 2,5 m. — 5. Turbinen-Einlaufschütze (Kraftwerk Augst). Lichte Weite 4 m, lichte Höhe 4,85 m. — 6. Kiesklappe (Kraftwerk an der Biaschina). Breite 4,4 m, Höhe 2,20 m für 1,0 m Ueberflutung, mit einseitigem Antrieb. — 7. Wehrklappe (an der Thur). Breite 7,30 m, Höhe 0,75 m.

Ein reiche Sammlung von Photographien orientiert über die zahlreichen weiteren Spezialkonstruktionen der Firma für Kraftwerk- und Schiffahrtbauten, wie Rechenreinigungsmaschinen, Dammbalken-Versetzmechanismen, Schiffsauflüge, Schleusentor-Antriebe, Zylinderschützen für Schleusen, Spezialkrane für den Bau von Stauwehren und Kraftwerken, Betonieranlagen und Kabelkrane zum Bau von Staumauern, Kabelbaggeranlagen zur Gewinnung von Kies und Sand, und, als einzige Ausführung ihrer Art, die für das Wäggitalwerk gelieferte, schrägliegende Schütze zum Abschluss des Druckstollens im Stausee Innental, die bei gefülltem Stausee einen Wasserdruck von 2500 t aufzunehmen hat.

Buss Aktiengesellschaft, Basel. Ueber die von dieser Firma ausgeführten Eisenbauten geben die Stände 334 und 335 unter «Ingenieurbureaux» Auskunft.

**Jonneret & Fils Ainé, Genève** [328] bringen eine Sammlung von Photographien ihrer bekannten Rechenreinigungsmaschine für Wasserkraftanlagen, die schon bei zahlreichen, grossen und kleinen Anlagen Anwendung gefunden hat. Bemerkenswert ist die u. a. für das Elektrizitätswerk Wynau gelieferte Maschine neuen Systems mit zwei Schwenkkranen.

\*

#### Schweizerische Bundesbahnen («S. B. B.») [325].

Die S. B. B. haben sich mit einer Anzahl Firmen der einschlägigen Branchen vereint, um ein übersichtliches Bild über die Wasserkraftnutzung, soweit sie für elektrische Bahntraktionszwecke in Betracht kommt, zu geben. Den Kern der Ausstellung bildet ein als Schausstück für das Publikum gedachtes Diorama von 11 m Länge und 9 m Breite, den Blick von Giornico gegen die Biaschinaschlucht und die dortige Liniendeklination zeigend. Im Raum vor dem Diorama sind die technischen Schausstücke aufgestellt, und zwar: ein Modell der Wasserfassungsanlagen des Kraftwerkes Amsteg am Pfaffensprung, im Maßstab 1 : 200; ein Modell des Druckstollens des Kraftwerkes Vernayaz im Schnitt, mit Darstellung der verschiedenen Bauphasen, Maßstab 1 : 10; ein Modell des Wasserschlusses von Vernayaz im Schnitt, Maßstab 1 : 25; das Modell einer Apparatenkammer, Maßstab 1 : 10; ein Modell des Fixpunktes XII der Druckleitung von Vernayaz, Maßstab 1 : 10; das Modell einer Maschinengruppe (Turbine und Generator) des Kraftwerkes in Vernayaz 1 : 10; ein Gebäudemodell des Unterwerkes Giornico, Maßstab 1 : 75; ein Gebäudemodell des Unterwerkes Stein, Maßstab 1 : 75; ein Modell des Freiluftunterwerkes Rupperswil, Maßstab 1 : 50; eine Reliefdarstellung der Anlagen des Kraftwerkes Barberine, Maßstab 1 : 3000, in einer Ausdehnung von etwa 340 km<sup>2</sup>; eine Reliefdarstellung der Anlagen des Kraftwerkes Vernayaz, Maßstab 1 : 3000, in einer Ausdehnung von etwa 360 km<sup>2</sup>; eine Reliefdarstellung der Anlagen des Kraftwerkes Ritom-Masstab 1 : 2000, in einer Ausdehnung von etwa 260 km<sup>2</sup>; das Modell einer Uebertragungsleitung 1 : 50, mit Winkel-, Abspann- und Tragmast; vier Modelle von elektrischen Triebfahrzeugen, Maßstab 1 : 10, nämlich einer Schnellzuglokomotive vom Typ 2 D 1 (Ae 3/6), einer Schnellzuglokomotive vom Typ 2 C 1 (Ae 3/6 II), einer Personenzuglokomotive 1 BB 1 (B 4/6), einer Güterzuglokomotive 1 CC 1 (Ce 6/8); das Modell eines Zahnradssatzes für Einzelachsenantrieb, beweglich.

Die Gänge zu beiden Seiten des Dioramas zeigen die Formen von Tunnels, in deren Wand auf einer Seite beleuchtete Glasbilder eingelassen sind. Diese sind nach Rohrleitungen, Turbinen, Generatoren, Transformatoren, Schaltanlagen, Uebertragungsleitungen und Kabel, Kontaktleitungen, Gebäudeunterwerke, Freiluftunterwerke, Rollmaterial gruppiert und zeigen Einzelheiten der Elektrifizierungsanlagen. Die Mitte der Vorderseite des Standes nimmt ein Streckentragwerk für Doppelspur in natürlicher Grösse ein.

\*

#### Ingenieurbureaux und Bauunternehmungen.

**Locher & Cie., Zürich**, Zivilingenieure und Bauunternehmer [327]. Der Stand dieser Firma zeigt folgende Bauobjekte: Reusswerk Dietwil. Konzessionsprojekt vom 15. Februar 1926. Niederdruckanlage mit Kanal, auszunützende Wassermenge max. 120 m<sup>3</sup>/sek. Nettogefälle 9,75 bis 12,50 m. Installierte Leistung 17 200 PS; jährlich rd. 65 Mill. KWh.

Achenseewerk der Tiroler Wasserkraftwerke A.-G. Innsbruck. Durch Locher & Cie. zurzeit in Ausführung begriffen: Erstellung der Wasserfassung im Achensee. Bau einer 165 m langen Stollenröhre durch eine Moränehalde zwischen der Fassung und dem bergmännisch erstellten Stollen. 127 m dieser Röhre von 2,60 m innerem Durchmesser werden auf acht Caissons fertig erstellt. Drei davon werden von einer Schwimmabstelle aus, die übrigen fünf von einem festen Aufhängegerüst aus unter Druckluft bis 18 m tief unter den Wasserspiegel versenkt. Der verbleibende Teil der Stollenröhre wird mittels eisernem Schild (im letzten bergseitigen Caisson fertig montiert) ebenfalls unter Druckluft vorgetrieben.

Neuartige Einrichtung zum Abschwemmen von Eis und Schwemmgut bei Niederdruck-Wasserkraftwerken mit vertikalen Turbinen nach Patent René Kœchlin, Ing., Mülhausen, und Locher & Cie.

Muttenseewerk im oberen Linthgebiet. Hochdruckwerk mit Muttensee als natürlichem Staubecken. Verfügbarer Stauraum im Muttensee (ohne Aufstau) 9,47 Mill. m<sup>3</sup>; ausnutzbar im Jahr 6,3 Mill. m<sup>3</sup>; mittl. Nettogefälle = 1540 m; Winterkraft, jährlich 19 Mill. KWh. Install. Leistung 20 000 PS.

Schiffbarmachung der Aare auf der Strecke Olten bis Koblenz gemäss den Projekten der Firma.

Kies- und Sandfanganlage, Patent System René Kœchlin, im Jahre 1917 beim Kraftwerk Molinos der Energia Electrica de Cataluna S. A. Barcelona (siehe Zeichnung Nr. 15) gebaut, seither durch zwei Kammern erweitert.

Forces motrices du Flamisell supérieur à Capdella der Energia Electrica de Cataluna à Barcelona, durch Locher & Cie. in den Jahren 1911/14 projektierte und als Generalunternehmung ausgeführte Hochdruckanlage in den Pyrenäen. Nettogefälle 835 m, verfügbare Kraft 40 000 PS.

Forces motrices du Flamisell inférieur à Molinos der Energia Electrica de Cataluna à Barcelona, direkt an die Zentrale Capdella anschliessend. Zulaufkanal (teils gedeckter Kanal, teils Stollen) rd. 6736 m lg., Wasserschloss 5000 m<sup>3</sup>. Nettogefälle 250 m, disponibile Kraft 16 000 PS.

Impianti Viverone der Soc. Anonima Elettricità Alta Italia, Turin. Diese Anlage nützt das Gefälle zwischen den natürlichen Speicherbecken Lago di Bertignano und dem Lago di Viverone aus. Das Wasser wird aus dem Viveronesee nach dem Bertignanosee gepumpt, der ein Fassungsvermögen von 300 000 m<sup>3</sup> (im Vollausbau 960 000 m<sup>3</sup>) hat. Von der Wasserfassung im Bertignanosee rd. 1200 m lange Rohrleitung von 2,10 m innerem Durchmesser, Wasserschloss als rd. 40 m hoher, eiserner Zylinder von 10 m Durchmesser ausgebildet; Gefälle im Mittel 144 m, installiert 7000 PS. Ausbaufähig auf vierfache Leistung.

An der Zwischenwand beidseitig Bilder von interessanten Baustadien, sowie auch fertigen Bauwerken. Aus der Schweiz: Kraftwerk Eglisau der N.O.K. (Stauwehr, Fischtreppen, Sporn und Strassenbrücke in Eglisau, vgl. Abb. 19 und 20, Seite 30 und 31); Kraftwerk Olten-Gösgen des Werkes Olten-Aarburg (Stauwehr mit Eisenbeton-Dienststeg und Kanaleinlauf); Kraftwerk Chancy-Pougny (Stauwehr, Schiffschleuse und Oberwassereinlauf); Kraftwerk Wäggital (Staumauer Rempen); Wehrumbauten an der Sihl bei Gontenbach, an der Thur bei Weinfelden und an der Birs bei Dornach; Hochdruck-Akkumulierungsanlage für das Werk Schaffhausen; Sohlensicherungsarbeiten unterhalb dem Stauwehr des Kraftwerkes Laufenburg; Pneumatische Fundierung einer Kanaleinlaufschwelle der Jura-Zementfabrik Aarau; Eisenbetondruckrohr bei Dietikon; Heberleitung Klosters für die Bündner Kraftwerke A.-G.; Verlegung einer Rohrleitung im Zürichsee und Erstellung von Franki-Pfählen.

Von im Ausland ausgeführten Bauten sind noch folgende Aufnahmen ausgestellt: Wasserkraftanlage am Barada bei El Tequich (Spanien) für die Soc. générale des chemins de fer économiques S. A. Bruxelles; Hochdruck-Akkumulierungsanlage der Herren Hartmann & fils S. A., Münster (Elsass); Wasserkraftanlage an der Cairasca (Sempione) der «Dinamo» Soc. Italiana per Imprese Elettriche, Milano; Hydraulische Akkumulationsanlage an der Stura di Viù der S. A. Elettricità Alta Italia, Torino.

Ingenieurbureau O. Bosshardt, Basel [329]. Es sind eine Anzahl Pläne von in staatlichen und kommunalen Aufträgen ausgeführten Projekten für Wasserkraftanlagen, sowie einige Photographien vom ausgeführten Kraftwerk Augst der Stadt Basel ausgestellt. Außerdem sind Pläne des für das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft im Jahre 1921 ausgeführten Rheinregulierungsprojektes Strassburg-Basel vorhanden. Der an anderer Stelle dieses Heftes (Seiten 7 bis 9) beschriebene Getreidespeicher der Schweizer Schleppschiffahrt-Genossenschaft in Kleinhüningen, für den die Firma sowohl das Projekt ausgearbeitet, als auch die Bauleitung

besorgt hat, ist mit weiteren Plänen und Bildern des Rheinhafens Kleinhüningen zur Darstellung gebracht. Es wird darauf verwiesen, dass der Firma die Anfertigung der Projekt- und Baupläne der Kleinhüninger Hafenanlage (Seiten 2 u. 3), sowie deren gesamte Bauleitung übertragen war und dass die betr. Pläne im offiziellen Basler Schiffahrtsraum [314] ausgestellt sind (vgl. Seite 32).

**Ingenieurbureau F. Bösch, Zürich** (Nachfolger von L. Kürsteiner) [330]. Photographien des Elektrizitätswerkes Monthei der Gesellschaft für chemische Industrie in Basel. — Elektrizitätswerk Reichenbach, obere Stufe, Plan der gebogenen Staumauer mit Wasserfassung. — Elektrizitätswerk Lüen der Stadt Chur, Uebersichtslängenprofil u. a. m. — Elektrizitätswerk Lawena, Uebersichtslängenprofil u. a. m. — Seeleitung der Wasserversorgung Kreuzlingen, Längenprofil mit Photographien. — Elektrizitätswerk am Weissbach, Plan der gebogenen Staumauer.

**Rob. Moor, konsult. Ingenieur, Zürich** [331]. Zeichnungen und Photographien folgender Werke: Uebersichtskarte 1 : 50 000 der Landquartwerke mit den bereits ausgebauten Stufen Davos-Klosters und Klosters-Küblis und den projektierten Kraftwerken Vereina-Novai, Sardasca-Novai, Novai-Klosters, das neue Schlappinwerk und das Werk Küblis-Schrau. — Stollenprofile der Werke Davos-Klosters und Klosters-Küblis, mit dem beim Kraftwerk Klosters-Küblis erstmals in der Schweiz angewendeten kreisrunden Stollenprofil mit Gunitierung.

Die Wasserschlösser der Landquartwerke: Klosters-Küblis mit Abfangkammer nach System Rob. Moor für vollständige Speicherung des beim Wassersprung gehobenen Wassers bei kleiner Belastungsänderungen und nur teilweiser Speicherung beim raschen Abstellen sämtlicher Maschinen.

Die Wasserfassungen der Landquartwerke: a) in Klosters, wo erstmals das ganze Wehrfundament als Monolith berechnet und entsprechend konstruiert worden ist; b) die Fassung im wilden, schlecht zugänglichen Schanielatobel und die sekundäre Landquartfassung Klosters; c) die Fassung im Davosersee; d) die Wasserfassungen am Flüelabach, am Mönchalpbach und am Stützbach.

Ausnutzung des Grundwasserbeckens Klosters durch die Anlage eines Fassungs- und Ausgleichweihrs von 90 000 m<sup>3</sup> Inhalt, mit der Wasserfassung Klosters verbunden durch einen Druckstollen von 355 m Länge und eine Heberleitung von 340 m Länge, Durchmesser 2,20 m, für max. 12 m<sup>3</sup>/sek.

Situationsplan und Längenprofil des projektierten Aare-Werkes Klingnau-Koblenz, und Situationsplan und Längenprofil der Kraftwerke an der Morge (Wallis). Obere Kraftstufe mit einem Ausgleichbecken von 12 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt und einem mittlern Bruttogefälle von 1180 m, die untere Stufe mit einem Bruttogefälle von 800 m.

**J. Büchi, konsult. Ingenieur, Zürich** [332]. Ingenieur J. Büchi bringt eine Reihe von Wasserfassungen zur Darstellung, die er als beratender Ingenieur der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft Neuhausen und die mit ihr verbundenen Gesellschaften im Wallis für sie projektiert und ausgeführt hat. Es handelt sich hierbei um das Rhonewerk (88 m Bruttogefälle), das Navizancewerk (593 m Bruttogefälle), das Borgne-werk (421 m Bruttogefälle) und die Illsee-Turtmann-Kraftwerke mit Winterreservoir (991 + 772 m Bruttogefälle) von insgesamt rund 150 000 PS installierter Turbinenleistung. Die Zusammenstellung gibt ein gutes Bild über die Verschiedenartigkeit dieser Kraftwerke in Bezug auf Gefälle und in Bezug auf ihre bauliche Anordnung, sowie über die bedeutenden Energien, die in diesen Kraftwerken für die Aluminiumfabriken in Chippis erzeugt werden.

Zu den Wasserfassungen gehören auch die darstellten Entsandungsanlagen nach dem System des Ausstellers für den Kärstelenbach des Kraftwerkes Amsteg der S. B. B., das Kraftwerk Klosters-Küblis der Bündner Kraftwerke A.-G. und das Kraftwerk Rauris-Lend. — Sodann werden in einigen Zeichnungen die Veränderungen der Fülltiefe in einem Stollen und die Ergebnisse der Bestimmung der Rauhigkeitskoeffizienten an den im Betrieb befindlichen Stollen und Kanälen der grossen Kraftanlagen der A.-I. A.-G. im Wallis gegeben,

wozu auch die allerneuestens ausgeführte Rauhigkeitsbestimmung an dem zum Teil unausgekleideten und gunitierten Druckstollen des Turtmannwerkes gehört.

**H. E. Gruner & Dr. A. Stucky, konsult. Ingenieure, Basel** [333]. Modelle: Bogenmauer von Montejaque (Spanien). Höhe der Mauer 80 m, Kubikinhalt 27 000 m<sup>3</sup>. Seehinhalt 40 Mill. m<sup>3</sup>. — Zylinderschütze der Wasserfassung. Durchmesser 2600 mm. Wassertiefe 40 m. — Querschnitt durch das Wehr von Faal a / Drau (Jugoslavien) mit einer Stauhöhe von 14,8 m und fünf Öffnungen von 15 m lichter Weite. Anlage ausgebaut für 40 000 PS. Jährlich 103 Mill. kWh.

Bilder: Staumauer von Montejaque (Spanien). Druckschacht vom Kraftwerk Achensee (Tirol). Max. ausgenutzte Wassermenge 25 m<sup>3</sup>/sek. 4650 m langer Stollen von 5,93 m<sup>2</sup> Querschnitt bis zum Wasserschloss. Von dort schiefer Druckschacht mit einem Blechpanzer; dessen Länge beträgt 513 m mit max. 405 m Wasserdruck. — Ansicht des Wehres Partenstein a. d. Mühl (Oberösterreich). Die Anlage besitzt eine kleine Wasserakkumulation für Tages- und Wochenausgleich von 735 000 m<sup>3</sup>. Das Bruttogefälle beträgt max. 182,5 m. Gegenwärtig ist die Anlage auf 15 m<sup>3</sup>/sek ausgebaut, mit einer Leistung von 28 000 PS.

Gewichtstaumauer von Cala (Spanien). Höhe 50 m, mit 80 000 m<sup>3</sup> Inhalt; max. Wassermenge 18 m<sup>3</sup>/sek, 4500 m langer Stollen von 5,3 m<sup>2</sup> Fläche. Die Druckleitung mit zwei Rohrsträngen mit einem mittlern Durchmesser von 1,70 m und einer Länge von 850 m. Das Krafthaus wird für 35 000 PS ausgebaut.

Pläne: Schnitt durch die Bogenstaumauer von Broc (Schweiz). Höhe 55 m, Kubikinhalt 26 000 m<sup>3</sup>. Der See hat einen Inhalt von 11,6 Mill. m<sup>3</sup>. Druckstollen 1600 m lang, Querschnitt 6,16 m<sup>2</sup>. Druckleitung 2 × 1,8 m Ø. Zentrale für 20 000 PS ausgebaut (max. Ausbau ist 24 000 PS). — Wasserschloss von Broc: Durchmesser der oberen Kammer 11,50 m, der des Schachtes 4,5 m. Höhe 50 m. Kennzeichnend für das Bauwerk ist die Tatsache, dass es beinahe ganz in Kies steht. — Schnitt durch die Mauern von Montejaque und Faal a. D. Stollen-Querschnitt von Partenstein. Auskleidung des Stollens je nach der Beschaffenheit des Gebirges (Granit). — Wasserturm in Eisenbeton: Reservoir für 460 m<sup>3</sup> Wasser in einem Behälter von 10 m Durchmesser und einer mittlern Höhe von 7 m; 40 m über Boden. — Schnitt durch die projektierte Zentrale Dogern (vgl. Seiten 13 und 14).

Photographien: Wehr von Faal a. d. Drau, Gesamthöhe bis 53,3 m. — Konstruktion der Bogenmauer von Montejaque (Spanien). — Bauleitung der Unterfangungsarbeiten an der Eisenbahnbrücke bei Birsfelden: Tieferlegung der Fundamentsohle um 3,5 m am Oberhaupt und 5 m am Unterhaupt, zugleich Verbreiterung der Sohle von 4,8 auf 6,3 m (Projekt und Ausführung der A.-G. Conrad Zschokke, Genf, vgl. Stand 336).

Naturobjekt: Halle I der Ausstellung für Binnenschifffahrt und Wasserkraftnutzung in armiertem Beton. Breite der Halle 36 m, Länge rd. 90 m.

Die Buss Aktiengesellschaft, Basel [334 und 335] zeigt einen Teil der von ihr ausgeführten Wasserbauarbeiten auf dem Gebiete des Tiefbaues und der Eisenkonstruktionen in Modellen und Bildern. Im ferner wird ein Diorama der Anlage Rekingen am Oberrhein, für das die Firma in Verbindung mit der «Lonza-Werke» G. m. b. H. Waldshut die Konzession für die Erstellung erhalten hat, gezeigt. Ein weiteres Modell zeigt eine Wehröffnung des Kraftwerkes Faal a. d. Drau in Steiermark mit den Doppelschützen, Windwerken und allen Einzelheiten der Tiefbau-Eisenkonstruktionen. Von dieser Anlage lieferte das Ingenieur-Bureau Buss sämtliche Entwürfe und Baupläne und es führte die Eisenabteilung die sämtlichen Eisenkonstruktionen in einer auf dem Bauplatz errichteten Konstruktionswerkstätte aus, während die Bauarbeiten von der Schwestergesellschaft, der «Oesterreich. Baugesellschaft für Verkehrs- und Kraftanlagen» in Wien, ausgeführt wurden. Ein zweites Wehrmodell zeigt eine Wehröffnung des Kraftwerkes Chancy-Pougny an der Rhone bei Genf, für das das Ingenieurbureau ebenfalls die Vorprojekte, sowie die Bau- und Detailprojekte durchgeführt hat. Für die Eisenkonstruktionen

hat die Eisenabteilung die sämtlichen Konstruktionspläne geliefert, während die Ausführungen selbst von Schneider & Cie., Paris, besorgt wurden. Die Windwerke sind von der «Giesserei Bern» der L. von Roll'schen Eisenwerke konstruiert und ebenfalls von Schneider & Cie., Paris, ausgeführt worden; den auf der Wehrbrücke laufenden «Titan-Kran» hat nach einem Vorschlage von Buss A.-G. ebenfalls die «Giesserei Bern» geliefert.

Ein viertes Modelle stellt einen Ausschnitt aus der Rohrleitung für das Kraftwerk Vernayaz der S. B. B. dar, die von der Eisenabteilung der Buss A.-G. geliefert und montiert wird. Das letzte Modell endlich betrifft einen Rheinkahn von 850 t Tragfähigkeit aus einer Serie, die auf der Schiffswerft Augst von Stapel lief (vgl. Seite 4 dieses Heftes).

Eine Reihe von Diapositiven zeigt einige von der Tiefbauabteilung und dem Ingenieurbureau ausgeführte Bauarbeiten aus dem Kraftwerk Wangen a. d. Aare, Augst-Wyhlen, Chancy-Pougny und Elektrizitätswerk Faal a. d. Drau. Ferner zwei Beispiele von ausgeführten Brücken; eine Strassenbrücke im Strassenzug Schüpfheim-Flühli und die mittlere Rheinbrücke in Basel.

**A.-G. Conrad Zschokke, Genf** [336]. Der Stand umfasst die Ausstellung von Plänen, Zeichnungen und Photographien der drei Firmen A.-G. Conrad Zschokke, Tiefbauunternehmung und Ingenieurbureau, Genf, mit Werkstätte Döttingen (Aargau); Entreprises de Grands Travaux Hydrauliques, Concessionnaire exclusive de S. A. Conrad Zschokke pour la France et ses Colonies, Paris; Società Italiana per Lavori Marittimi, Concessionaria dei brevetti delle società Ferrobeton e Zschokke per l'Italia e Colonie, Roma.

Die Darstellungen zeigen von diesen Gesellschaften ausgearbeitete Projekte und ausgeführte Arbeiten in den Gebieten: Hafenbau, wie Quaimauern, Trockendocks, Hafenvertiefungen mit Bagger und Sprengarbeiten. — Wasserkraftwerke, Stauwehrbauten, Schiffsschleusen, Umbau von Wasserkraftwerken, Sicherungsarbeiten an Stauwehren. — Staumauer. — Brückenbauten, Sicherungsarbeiten an Brückenpfeilern. — Verlegung von Seewasserleitungen. — Druckluftgründungen, mit Taucherglocken und festen Caissons, in den verschiedensten und teilweise einzigartigen Anwendungen. — Eisenkonstruktionen: Schleusen- und Trockendock-Tore, Absperr-Schwimmkästen, Druckleitungen, Schützen-Anlagen für Stauwehre, Caissons, Luftschieleusen eigenen Systems.

**Huber & Lutz, Ingenieurbureau, Zürich** [337]. Spezialgebiet der Firma: Wehranlagen, automatische Stau- und Abflussanlagen, Energieverrichtung, Kolksicherung. — Ausgestellte Gegenstände: Betriebsmodell eines hydraul. Dachwehres mit kolksichem Sturzboden, eines autom. Prismawehres und einer Abflussregulierklappe. — Das hydraul. Dachwehr lässt sich mittels in der Wehrwange untergebrachter Reguliereinrichtungen durch den Wasserdruck aufstellen und niederlegen und hält, sich selbst überlassen, automatisch den Oberwasserspiegel auf normaler Höhe. Der kolksichere Sturzboden wird durch den Saugschlitz am Ende des Schussbodens selbsttätig durch Geschiebe unterfüllt und schützt das Wehrfundament vor Unterkolkung. Das Prismawehr wirkt als Grundablass und öffnet sich beim Ueberschreiten des Stau- spiegels selbsttätig. Die Abflussregulierklappe dient zum Ablassen einer bestimmten Abflussmenge aus einem Becken mit wechselndem Wasserstand, z. B. aus einem Ausgleichweiher unterhalb einer Turbinenanlage mit wechselnder Belastung.

**J. J. Rüegg & Cie., Ingenieurbureau und Bauunternehmung, Zürich** [338]. Die Firma bringt von durch sie ausgeführten Arbeiten zur Darstellung: Kraftwerk Eglisau die Schiffsschleuse und den Maschinenshauskopf, und vom Kraftwerk Wäggital das Maschinenshaus und Schalthaus Sieben (sehr komplizierter Gussbeton-Tief- und Hochbau; für das Maschinenshaus lieferte die Firma auch die stat. Berechnungen des in seinen äussern Formen vom Architekten entworfenen Gebäudes), ferner Druckleitung-Unterbau, Unterwasserkanal und Aa-Korrektion Sieben.

**Henri Dufour, Ing., Lausanne** [342]. Entsprechend der Spezialität dieses Ingenieurbureau für Wassermessungen, Turbinen-Abnahmeversuche und Entsandungsanlagen werden verschiedenartigste Beispiele vorgeführt. 1. Flügel-Wassermessung

in Druckrohrleitungen: Zeichnungen, Diagramme, Photographien. 2. Sinkstoffführung und ihre schädigende Einwirkung auf die Organe der Wasserkraftanlagen und deren Wirkungsgrad, dargestellt in Zeichnungen, Photographien und Originalstücken abgenützter Francis- und Pelton-Turbinenräder u. a. m. Automatisch wirkende Entsandungsanlagen nach Patent des Ausstellers für kleine und grosse Wassermengen, dargestellt in Plänen und Bildern ausgeführter Anlagen (Florida alta, Ackersand, Gornergratbahn, Prémont, Liro inferiore u. a. m.), ferner Versuchsgerinne in Vevey und Neuwelt-Basel.

**Hans Roth, beratender Ingenieur, Bern** [343]. Das Emme-Rümlig-Projekt im Kanton Luzern bezeichnet die Ausnutzung der Emme zwischen Schüpfheim und Malters unter Abschneidung der grossen Fluss-Schleife bei Wolhusen. Die Anlage ist wirtschaftlich, weil sich im engen Tal des Rümligbaches mit geringen Kosten ein Akkumulierbecken schaffen lässt und weil in der Zentrale nahe von Malters erzeugte Energie in Luzern oder im Energiesammelpunkt Rathausen verwertbar ist; es ergeben sich 66 Mill. kWh konstante Jahresenergie.

**Stauwerke A.-G. Zürich** [344]. Die Typen-Nummern sind dem aufgehängten farbigen Uebersichts-Blatt zu entnehmen.

Modelle No. I. Automatische Wehranlage (Typ 8) im Aniene bei Tivoli (Rom). Zwei Schützen von je 12,00 m Lichtweite und 5,50 m Stauhöhe. Die Wehrverschlüsse arbeiten normalerweise selbsttätig, können aber auch leicht hydraulisch zwangsweise bedient werden; ferner sind sie mit Windwerken für elektrischen und Hand-Antrieb versehen. — No. II. Automatischen Untergewichtsklappe (Typ 4). Klappenwehre dieser Bauart sind in der Schweiz z. B. bei Glattfelden in der Glatt im Kanton Zürich, bei Bözingen in der Schüss u. a. a. Orten zu sehen; sie werden bis zu 2 m Stauhöhe und 20 bis 25 m Lichtweite in einer Oeffnung gebaut. — No. III. Automatisches Sektorwehr (Typ 12). Bei dieser Wehrart ist der bewegliche Verschlusskörper aus armiertem Beton hergestellt und wird bewegt durch das Wasser in der unter dem Wehrkörper befindlichen Wasserdruckkammer. Der Stauwasserspiegel wird mit einer Toleranz von etwa  $\pm 10$  cm selbsttätig konstant gehalten. Ausführungen dieser Wehrart befinden sich im Tirso in Sardinien, in Camarasa in Spanien und im Rio Parahyba in Brasilien. Von den beiden letztgenannten Anlagen sind auch Zeichnungen und Photographien ausgestellt. — Die Wehranlage in Rio Parahyba besitzt drei Oeffnungen von je 45 m Lichtweite und 7,40 m Stauhöhe mit selbsttätigen Eisenbeton-Sektoren; diese können bis zu 5000 m<sup>3</sup>/sek. abführen.

Pläne und Bilder weiterer Anlagen, so u. a. folgende: Typ 9 im Flusse Bormida in der Nähe von Alessandria (Ober-Italien) für 700 m<sup>3</sup>/sek. — Serchio (Castelnovo di Garfagnana). rd. 280 m<sup>3</sup>/sek. — Bei Frouard an der Mosel (Nancy). — Wehranlage im Reno, Provinz Bologna. (rd. 320 m<sup>3</sup>/sek.) — Automatische Wehranlage der Wisconsin Minnesota Light and Power Co. am Chippewa-River (U. S. A. Wisconsin). Die Anlage umfasst 13 Wehröffnungen Typ 5 und ist befähigt, eine Hochwassermenge von rd. 2700 m<sup>3</sup>/sek. abzuführen. — Talsperre bei Tremp mit automatischem Hochwasserüberfall für rd. 2000 m<sup>3</sup>/sek. — Selbsttätiger Abschluss der Flossgasse des Kraftwerks Ruppoldingen Aare. Dieser neue Abschluss besteht aus einer Ueberfallklappe, die den Oberwasserspiegel konstant hält; sie kann je nach der Wasserführung der Aare auf beliebige Stauhöhen von 90 bis 145 cm über der festen Wehrschwelle eingestellt werden. — Eine Zeichnung von zwei im Bau befindlichen automatischen Stauklappen Typ 1 als Aufsatz auf Stoney-schützen.

Darstellung der kolkvermindernden Wirkung der Zahnschwelle nach den patentierten Systemen von Prof. Dr. Ing. Th. Rehbock (Karlsruhe). Ausgeführte Anlage. Ergebnisse der Laboratoriumsversuche für das Sturzbett des Wehres der Wasserkraftanlage Aue bei Baden (Schweiz) und für Zahnschwellen-Einbauten einer Kanalanlage in Spanien. Ein Wehrmodell mit und ohne Zahnschwelle wird in Halle II, Stand No. 150 (Ausstellung des Karlsruher Flussbaulaboratoriums) im Betrieb vorgeführt. — Automatische Wehranlage Fontana Liri in Italien (Prov. Caserta) mit Einbau der Zahnschwelle Rehbock.

**Eisenbergwerk Gonzen A.-G. Sargans [345].** Graphische Darstellungen des Einflusses der projektierten Rheinregulierung auf die Talfachtmengen, mit Rücksicht auf das Eisenbergwerk Gonzen (vor und nach der Regulierung). — Vitrinen, enthaltend die im Eisenbergwerk Gonzen geförderten Erzsortimente: Roth-eisenstein, Magneteisenstein, Eisenmanganerze. — Photograph. Bilder mit der Einzeichnung des Erzlager-Verlaufes im Gebirge, Gonzen-Tschuggen, der Transport- und mechanischen Anlagen und von den alten Gruben. — Masstäbliche Darstellung der Erzmengen für Talfacht vor und nach der Regulierung in Glaszyllindern.

**O. Höhn, Ingenieur, Zürich [348].** Pläne, Photographien und Zusammenstellung der Hauptdaten von Salto Molinos,

Wasser Kraftanlage am Flaminell (Pyrenäen, Spanien). Der Aussteller war als beratender Ingenieur der Gesellschaft Energia Electrica de Cataluna, Barcelona, für diese Wasser Kraftanlage mit der Oberleitung des Ausführungsprojektes und der Bauausführung, die vollständig als Regiebau erfolgte, beauftragt. — Nutz-Wassermenge max.  $7 \text{ m}^3/\text{sek}$ , Nutzgefälle 270 m, ausnutzbare Kraft 20 000 PS. Der Zulaufkanal ist auf 6,7 km Gesamtlänge als Stollen ausgeführt. Längstes Tunnelstück 1033 m, verschiedene Stollentypen von lichter Höhe 1,85 m, lichter Breite 1,70 m. Wasserschloss von 5000  $\text{m}^3$  Nutzinhalt. Stark verwitterter Fels mit Gleitschichten erforderte spezielle Massnahmen in der Bauausführung. Druckleitung von 1,30 bis 1,50 m Durchmesser, 616 m lang. Zentrale für vier Turbo-Generatoren.

## Halle IV. Maschinen-Industrie und übrige Privataussteller.

Die Halle IV enthält in der Hauptsache Erzeugnisse der Maschinen- und der Elektro-Industrie, sowie der Fabriken von Apparaten und Messinstrumenten. Immerhin sind darin auch andere Industrien vertreten. Die nicht aufgeführten Stände beziehen sich entweder auf ausländische oder dann auf schweizerische Firmen, über deren Ausstellungsgegenstände uns keine Angaben zugekommen sind. Wir behalten uns vor, auf einige bemerkenswerte Maschinen zurückzukommen.

**Carl Maier & Cie., Fabrik elektrischer Apparate, Schaffhausen [401]** beteiligt sich an der Ausstellung mit einer Anzahl von Hochspannungsapparaten, von denen eine Oelschaltergruppe für Aufstellung im Freien die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Die Gruppe, bestehend aus zwei einpoligen Oelschaltern und angetrieben durch eine elektrische Motor-Fernsteuerung, ist für eine Betriebsspannung von 150 000 Volt und eine Abschaltleistung von 500 000 kVA gebaut. Mehrere solcher Freiluft-Gruppen werden in der Unterstation Kerzers der S. B. B. aufgestellt. Ferner wird ein zweipoliger 150 000 Volt-Drehtrennschalter mit mechanischem Handantrieb vorgeführt, der für die gleiche Unterstation Kerzers bestimmt ist. Diese Freiluft-Trennschalter besitzen Klemmkontakte, die beim Einschalten selbsttätig klemmen und dadurch einen sicheren Kontakt garantieren. Im weiteren ist ein einpoliger Oelschaltertyp für 15 000 Volt Betriebsspannung, 1000 Amp. Betriebstrom und 250 000 kVA Abschaltleistung ausgestellt, der sich in verschiedenen Kraftwerken der S. B. B. bestens bewährt hat. Das aufgestellte fünffeldrige Schaltpult ist für das Kraftwerk Vernayaz bestimmt.

**Trüb, Täuber & Cie., Fabrik elektrischer Messinstrumente und wissenschaftlicher Apparate, Zürich [402].** Die als Schalttafel ausgeführte Rückwand des Standes bietet eine Uebersicht über die verschiedenen Arten von elektrischen Schalttafel-Instrumenten. Man sieht u. a. Registraturinstrumente, von denen diejenigen für Frequenz und Spannung in Betrieb stehen, sowie wasserdichte Instrumente, wie sie sich für Schiffe, Gruben und zur Montage im Freien eignen. — Eine Temperaturmesseinrichtung ist ebenfalls an der Schaltwand angebracht. Ausser dem Anzeige-Instrument werden verschiedene Messelemente gezeigt, so für die Raumtemperatur im Innern von Gebäuden, für die Lufttemperatur im Freien und für das Öl in Transformatoren. — Das elektrische Ferntachometer gestattet die Kontrolle der Umdrehungszahlen, z. B. von Förderpumpen, am Schaltstand oder im Bureau, sowie auch die Kontrolle der Drehrichtung, wo diese von Belang ist. — Erwähnt sei noch die Fernmelde-Einrichtung für Winkelverdrehungen, die sich z. B. zur Angabe der Stellung eines Turbinenschreibers oder der Zeigerstellung eines Messinstrumentes in grossen Zentralen eignet. — Laboratoriums- und Kontrollinstrumente findet man auf einem Tisch zusammengestellt.

Ausgestellt sind ferner ein elektrischer Wasserflügel, System DBF, zur Messung von Wassergeschwindigkeiten auf elektrischem Wege, ein Seismograph, bestimmt zur Messung der Schwingungseinflüsse von Turbinen und Generatoren auf die Gebäude, ein statisches Voltmeter für

Spannungen bis 350 kV, gleich erkenntlich an seinen beiden mächtigen Elektroden, hauptsächlich bestimmt zur Beobachtung von Spannungen auf Hochspannungsleitungen, sowie zur Erd-schlussprüfung solcher Leitungen, und ein Schutztransformator für 60 kV zur Temperaturmessung in der Wicklung von Transformatoren einer Freiluftstation.

**Landis & Gyr A.-G., Zug [403].** Aus der reichen Auswahl an Zählern für die verschiedensten Betriebsverhältnisse seien besonders erwähnt: Drei Maxigraphen (Höchstverbrauchs-zähler mit Registriervorrichtung), wovon zwei Stück für Drehstrom und eines für Gleichstrom. Zwei dieser Apparate sind mit Synchronisiervorrichtung versehen, die es erlaubt, die Diagramme beider Apparate in zeitlich genaue Uebereinstimmung zu bringen. — Ferner eine Messgruppe zur Bestimmung der Wirk- und Blind-Energie, die von zwei verschiedenen, auf die gleiche Leitung arbeitenden Zentralen geliefert wird. Diese Messgruppe besteht aus zwei Kilowattstundenzählern, zwei Blindverbrauchszählern mit Doppeltarif-Zählwerken und einem Rückwatt-Relais.

**Fabrik elektrischer Apparate Sprecher & Schuh A.-G., Arau [405].** Die Ausstellung umfasst folgende Apparate: Eine zweipolige Oelschaltergruppe für 87 000 Volt Nennspannung und 500 000 kVA grösste Abschaltleistung, betätigt durch einen elektrischen Motorantrieb. Diese Schalter sind von der gleichen Bauart, wie sie in den Freiluft-Unterwerken der S. B. B. und in einer Anzahl schweizerischer Elektrizitätswerke in Betrieb sind. — Eine zweipolige Trennschaltergruppe, ebenfalls für 87 000 Volt Nennspannung und für 250 Amp. Nennstrom, bestehend aus zwei miteinander gekuppelten und durch einen Hebelantrieb betätigten einpoligen Drehtrennmessern. Der Apparat ist gekennzeichnet durch doppelte Unterbrechung und Verwendung kräftiger, bewährter Kontaktfinger. Das Eisengerüst ist aus normalisierten Fittings zusammengestellt. — Eine Anzahl kleinerer normaler Oelschalter für 6000 und 15 000 Volt zur Verwendung in Hochspannungsverteilanlagen, mit mässiger Abschaltleistung von 30 000 kVA bzw. 50 000 kVA. Grosser Schaltweg und grosse Schaltgeschwindigkeit kennzeichnen diese Schalttypen. — Eine kleine Bedienungsschalttafel für den Motor-Fernantrieb zeigt die Verwendung der normalisierten Konstruktions-elemente von Schalttafeln. In solcher Bauart lassen sich die grössten Schalttafeln und auch Kommandopulte aufbauen. Auf der Schaltfel ist ferner ein Ueberstrom-Zeitrelais modernster Konstruktion aufgebaut, das im betriebsmässig funktionierenden Zustand gezeigt wird.

**Gebrüder Bühler, Uzwil [406].** Einzelne der von dieser Firma ausgestellten Gegenstände sind im ersten Teil dieses Heftes bereits kurz beschrieben worden, so der Getreide-Separator mit patentiertem Schüttelmechanismus (Seite 11) und der Vierwegstutzen für Silos (Seite 10). Der Stand enthält ferner einen Becher-Elevator normaler Bauart, ein Turbogebäuse von Brown Boveri & Cie. wie das auf Seite 12 beschrieben, jedoch für etwas grössere Förderleistung (100 t Getreide in der Stunde bei 32 cm Quecksilbersäule und

13 000 Uml/min, Energieaufnahme an den Klemmen des Motors 75 kW), ein Modell einer schwimmenden pneumatischen Förderanlage, wie solche von der Firma, mit Dampfmaschinen-, Dieselmotor-, Explosionsmotor- oder Elektromotor-Antrieb, für Förderleistungen bis 300 t/h ausgeführt werden, und, als Neuheit, zwei horizontale «Redler»-Flachketten-Transporteure. Das Prinzip dieser seit drei Jahren in England erprobten Transporteure, für die Gebr. Bühler das alleinige Erstellungs- und Verkaufsrecht für den europäischen Kontinent besitzen, stützt sich auf die Beobachtung, dass eine auf einer Unterlage schleifende Flachkette nicht nur das von den einzelnen Kettengliedern umfasste Schüttgut transportiert, sondern dass die Stärke der bewegten Schüttgutschicht ein mehrfaches der Höhe des Kettenrades beträgt. Die Förderung erfolgt also nur zum kleinsten Teil durch mechanischen Schub — im Gegensatz zu den Kratzer-Transporteuren — und beruht vornehmlich auf der Böschungseigenschaft der verschiedenen Schüttgüter. Die Flachkette bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von rd. 25 bis 35 cm/sek in einem Trog, in dem sie vollständig in dem zu transportierenden Schüttgut eingebettet ist. Die Beschickung erfolgt an beliebiger Stelle, das Entweichen des Fördergutes durch im Trogboden angebrachte Öffnungen. Das eigentliche Förderorgan ist das untere Kettenrumpf; das obere durchzieht den obersten Teil des Troges, und die Beschickung erfolgt normalerweise durch dieses hindurch. Die Förderleistung ergibt sich direkt aus der Multiplikation des lichten Trog-Querschnittes (also abzüglich oberes Trumm) mit der Geschwindigkeit. — Der Redler-Transporteur kann für horizontale, schräg ansteigende und vertikale Aufstellung und für die Förderung von fast allen Materialien staubförmiger, körniger oder kleinstückiger Gestaltung (bis etwa Baumwussgrösse) verwendet werden, wie beispielsweise für: Körnerfrüchte aller Art, Staub- und Feinkohle, Kies und Sand, Zement, Gussbeton u. a. m. Er kann sowohl an Stelle von Schnecken treten, wie auch, in gewissen Fällen, Transportbänder und Elevatoren ersetzen. Seine Vorteile sind: überaus einfache Konstruktion; Möglichkeit nachträglicher Längeveränderungen; hohe Leistung bei geringer Raumbeanspruchung ( $\frac{1}{4}$  der von einer Schnecke gleicher Leistung benötigten); niedriger Kraftverbrauch; außerordentlich einfache Bedienung, da der Trog durch die Kette selbsttätig gereinigt wird.

**Gebriider Sulzer, Winterthur** [415, 416 und 440]. Vom Hauptstand [415] der Firma sind zunächst zwei Dieselmotoren zu nennen, die im Betrieb vorgeführt werden. Der grössere davon ist ein direkt umsteuerbarer kompressorloser Sechszyylinder-Zweitaktmotor von 300 PSe bei 300 Uml/min. Der Motor arbeitet nach dem bekannten Vorkammerverfahren, hat also keinen Einblaseluftkompressor, kein Lufteinlassventil und kein Auspuffventil. Das Brennstoffventil öffnet und schliesst selbsttätig, in Abhängigkeit vom Druck und von der Fördermenge der Brennstoffpumpe, die durch den Regler der Motor-Belastung entsprechend selbsttätig eingestellt wird. Der Motor zeichnet sich durch niedrigen Brennstoffverbrauch und geringe Anlagekosten aus; in Bezug auf Wartung und Bedienung ist er einfacher als ein gewöhnlicher Dieselmotor. Der bei vollbelasteter Maschine nur 0,6 gr/PSe-h betragende Schmierölverbrauch ist so gering, wie er noch von keinem andern Dieselmotor gleicher Grösse erreicht worden ist. — Der zweite Motor ist ein kompressorloser Vierzylinder-Zweitaktmotor von 120 PSe bei 350 Uml/min. Der Antrieb des Propellers erfolgt durch ein Wendgetriebe, das unmittelbar an den Motor angebaut ist. — Weiter ist der Stand beschickt mit einem Modell eines Sechszyylinder-Schiffsmotors von 4800 PS, das den Normaltyp eines Sulzer-Zweitaktmotors darstellt, der eine stets steigende Verbreitung findet. — Auf dem gleichen Stand sind ferner fünf Hochdruckpumpen und vier Limax-Pumpen für grosse Fördermengen ausgestellt, die auf Schiffen als Feuerlösch-, Lenz- und Ballast-Pumpen Verwendung finden.

Auf der gegenüberliegenden Seite des Ganges [416] befindet sich das Modell einer Grosskraftanlage zur Beschaffung von Spitz- und Reservekraft für Ueberlandzentralen und Bahnkraftwerke. Es

besteht aus einem 5 m langen Bilde, vor dem links das Modell eines 20 000 kW Spitzenkraftwerktes mit Sulzer-Speicherpumpen und rechts das Modell eines 20 000 kW Spitzenkraftwerktes mit Sulzer-Dieselmotoren aufgestellt ist. Das Bild zeigt im Hintergrund den Stautee mit den zum Pumpenhaus links führenden Druckleitungen. Das Dach und eine Wand des Hauses sind entfernt, so dass das Innere mit den vier Zentrifugalpumpen sichtbar ist. Die Anlage ist ähnlich derjenigen, wie sie die Firma für das Wäggitalkraftwerk geliefert hat. Vom Pumpenhaus links führen die Verteilleitungen zu dem rechts aufgestellten Dieselmotor-Spitzenkraftwerk. — Ein Modell eines Steilrohrkessels für Dampfzentralen, ferner eine reiche Sammlung von Photographien in dem senkrecht zu diesen beiden Ständen liegenden Stand 440, sowie weitere Gegenstände in den Ständen 325 und 454 vervollständigen die Ausstellung der Firma Gebr. Sulzer.

**Rieser & Co., Baugeschäft, Bern** [418] stellen gemeinsam mit der Holzrohrbau A.-G., Freiburg i. Br., hölzerne Wasserleitungsröhren aus. Diese werden in zwei Typen ausgeführt: für grössere Lichtweiten in kontinuierlicher Bauart, für kleinere Lichtweiten als drahtbewickelte Röhren. Das ausgestellte Holzrohr der ersten Bauart hat 3,20 m Lichtweite und besteht aus Längsdauben aus amerikanischem Douglas-fir-Holz von 75 mm Wandstärke, die seitlich ineinander verzahnt und durch zweiteilige, mittels Muttern und Spannklötzen angezogene Rund-eisenringe gebunden sind. Das betreffende Rohr ist für einen Druck von 2 at armiert; für höhere Drücke wird die Armierung entsprechend verstärkt. Die Rohrleitung wird erst an Ort und Stelle aus den einzelnen Dauben und Ringen zusammengebaut, wobei die Stirnfugen der Dauben durch eingelegte Metallzungen überbrückt werden. Dabei gestattet die Biegsamkeit der einzelnen Dauben ohne weiteres die Bildung schlanker Kurven. Die Dictheit der Längsfugen wird durch die Spannung der Ringe in Verbindung mit dem Aufquellen des wassergetränkten Holzes in vollkommen Weise erzielt.

**Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel** [420]. Neben Isolier-teilen für Hochspannung, wie Isoleryzylinder für Transformatoren, Hochspannungsdurchführungen für 150 KV und einem neuen Typ für Stützisolatoren für die gleiche Maximalspannung ist als Vertreter der Hochspannungs-Prüftransformatoren ein kleiner Typ von 10 kVA für eine Sekundärspannung von 120 000 Volt gegen Erde, 50 Per., ausgestellt. Dieser Typ ist speziell geeignet für Prüfzwecke an Teilstücken von Zentralen und Unterstationen, wie auch einzelnen Prüfobjekten, beispielsweise Oelschaltern, Leistungstransformatoren und Stützen. — Eine Neuerung auf dem Gebiete des Schutzes für Leistungstransformatoren, Oelschalter und Drosselspulen bedeutet der ebenfalls im Modell ausgestellte Transformatoren-Schutzapparat, System Buchholz, dessen Prinzip auf der Entwicklung von Gasblasen im Oele basiert, die bekanntermassen jeden Defekt begleiten. — Als weitere Spezialität baut die Firma das sogenannte Impedanzrelais zum selektiven Schutz von vermaschten Leitungsnetzen. — Schliesslich sei auf die Spezialfabrikate der Maschinenwicklungen verwiesen, die die Firma für Leistungen bis 35 000 kW und Spannungen bis zu 32 000 Volt ausführt. Die Außenisolierung der compoundierten Spulen geschieht nach dem bekannten Verfahren des Gründers der Firma und hat die Verwendung der hierfür in Betracht kommenden sogenannten «Kanalmaschine» heute Eingang bei allen modernen Fabrikationsfirmen in Europa und teilweise in Amerika gefunden.

Als Freiluft-Ausstellung neben Halle III sei noch auf einen für die S. B. B. gebauten Freiluft-Prüftransformator verwiesen, der im Betrieb vorgeführt wird. Er ist für eine Leistung von 100 kVA und eine Gebrauchsspannung von 300 000 V gegen Erde bei 16% Perioden bemessen. Für die Ausstellungsversuche wird der 50 Periodenstrom des Basler Netzes verwendet. Dieser Transformator dürfte der erste Freiluft-Transformator für 300 000 Volt sein, der bisher erstellt wurde.

Die **Porzellanfabrik Langenthal A.-G.** [421] bringt eine farbige Photographie-Vergrösserung eines Hochspannungsmastes des Wäggitalwerkes, sowie den Oberteil eines Mastes mit zwei Hängeketten in natura und eine Sammlung sämtlicher von ihr fabri-

zierter Hängeisolatorenglieder. Weitere Muster ihres Hochspannungsgeräts für Freiluft-Anlagen, Fahrstraßen- und Uebertragungsleitungen, sowie elektrische Lokomotiven sind in der Kollektivausstellung der S. B. B. [325] zur Schau gestellt.

**A.-G. Kummler & Matter, elektrische Unternehmungen, Aarau** [423]. Eine im Stand der S. B. B. [325] in natürlicher Grösse erstellte Fahrleitungsanlage zeigt in anschaulicher Weise die bei diesen Bauten verwendeten einzelnen Konstruktionsteile. An Hand von Photographien und einer Karte der Schweiz versucht die Firma, einen Einblick in ihre weitverzweigte Tätigkeit auf dem Gebiete des allgemeinen Leitungsbaues, wie Bahnen-Fahrleitungen, Hochspannungsleitungen, Sekundärnetze, Transformatorenstationen und Schwachstromleitungen, zu verschaffen.

**Fr. Sauter A.-G., Fabrik elektrischer Apparate, Basel** [435]. Die von der Firma als Spezialität ausgestellten Apparate sind elektrische Zeitschalter und andere automatische Schaltapparate, die dazu dienen, elektrische Stromkreise, sei es im Haushalt, in Industrie und Gewerbe, oder auch für Beleuchtung, selbsttätig einzuschalten. Zu sehen sind u. a. vier Zeitschalter, ein Kühlmaschinenschalter, ein Fernsteuerventil, ein Temperaturregler u. a. m.

**A. Stoppani & Cie. A.-G., Bern, Werkstätten für Präzisionsmechanik** [437]. Die Ausstellung dieser Firma umfasst Limnigraphen und hydrometrische Flügel in je vier Grössen, Wasserstandsfernmelder, meteorologische Apparate, ferner an Feinmessapparaten ein Oszillograph, ein Spannungsmesser, ein Versenkungsmesser, ein Klinometer u. a. m.

**Ateliers des Charmilles S. A., Genève** [441]. Ce stand comprend principalement: L'une des deux turbines Pelton de 20 000 ch, 640 m de chute, 333 tours/minute, pour l'usine de Vernayaz des C. F. F. Cette turbine est pourvue du réglage à double action sur le pointeau et sur le déflecteur. La roue de l'une des 9 turbines Francis type hélice, à distributeur conique, fournies pour l'usine de Ruppoldingen; 1000 ch, 4 m de chute, 94 tours. Une couronne d'aubes en acier coulé pour l'une des turbines Pelton de 10 500 ch, 700 m, 750 tours, de l'usine de Tourtemagne. — Une série de régulateurs de vitesse, à servomoteur à pression d'huile, pourvus du réglage accélérotachymétrique; ils présentent comme particularités remarquables la combinaison d'un tachymètre à force centrifuge et d'un accéléromètre, et la suppression complète de toute tringlerie ou articulation. — Le stand comporte en outre divers plans de turbines ainsi que des photographies d'unité particulièrement intéressantes exécutées ces dernières années, telles que par exemple les turbines de l'usine de Chancy-Pougny qui sont tout particulièrement dignes d'attention par les excellents résultats qu'elles ont donnés.

**A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie, Zürich** [442]. Der Stand enthält: Das Laufrad einer der drei Francis-Turbinen für die Anlage «Yanagawara» in Japan, 27 500 PS, 125,8 m, 360 Uml/min, spez. Drehzahl 141,8. — Das Laufrad einer neu zu liefernden Freistrahl-Turbine der Zentrale Burglauenen der Jungfraubahn für  $H = 160$  m,  $n = 500$  Uml/min,  $N = 2900$  PS. Strahlkreisdurchmesser des Laufrades nur 950 mm. Zwei Nadeldüsen. Die spezifische Drehzahl darf mit 47,2 für die ganze Turbine und 33,45 pro Strahl wohl die höchste bisher bei einer Freistrahl-Turbine zur Anwendung gekommene sein. — Modell eines Kaplan-Laufrades mit im Betrieb automatisch vom Regulator aus verstellbaren Laufradschaufeln, im Massstab 1:5.  $H = 3,97$  bis  $4,58$  m,  $n = 107$  Uml/min,  $N = 1670$  bis  $2050$  PS, spez. Drehzahl 781. — Ein Kugelschieber der bekannten Bauart EWC für 65 at Betriebsdruck. — Ein Universal-Oeldruckregulator für Wasserturbinen mit der bekannten Beschleunigungssteuerung. Durch diese wird die Unterbrechung des Regulierungsvorganges in Abhängigkeit vom Aufhören der Beschleunigung der Turbine gebracht, wodurch eine möglichst vollkommene Anpassung der praktischen Wirkungsweise des Reglers an die theoretischen Bedürfnisse gesichert ist. — Ein Modell eines Spurlagers der

Turbinen für die Anlage Solbergfos in Norwegen im Massstab 1:10. Das Lager ist für eine Totalbelastung von 150 t und 150 Uml/min bestimmt. — Ein Modell der Rollklappen für die Anlage Steinbach-Kachlet der Rhein-Main-Donau A.-G.; Breite des Einlaufs 13,5 m, Höhe 5,4 m.

Der gleiche Stand enthält ferner eine vertikale Kaplan-Turbine für das Kraftwerk Ladenburg bei Mannheim, die aus den Ravensburger Werkstätten der Firma stammt. Diese Turbine ist gebaut für eine Leistung von 3120 PS bei  $H = 8,2$  m und  $n = 167$  Uml/min. Das Laufrad ist mit vier drehbaren Schaufeln ausgerüstet; der bezügliche Antriebsmechanismus ist in der entsprechend gross ausgeführten Nabe untergebracht und steht mittels Hebelen mit der durch die hohle Turbinenwelle führenden Verstellstange in Verbindung. Die Steuerung der Laufradverstellung erfolgt automatisch vom Oeldruckregulator, der auch die Verstellung des Leitapparates betätigt, derart, dass zwangsläufig jeder Leitschaufelstellung eine bestimmte Laufradschaufelstellung entspricht.

**Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur** [443]. Ausgestellte Maschinen: Ein stationärer Rotations-Kompressor mit Elektromotor-Antrieb für eine Ansaugeleistung von  $197 \text{ m}^3$  freie Luft in der Stunde bei 1450 Uml/min und einem Maximal-Kraftbedarf von 26 PS, Betriebsdruck 6—8 at. Stationäre Rotations-Kompressoren dieser Bauart werden mit Vorliebe benutzt für den Bau von Wasserwerken, für den Betrieb von Schiffswerften, und in Reedereien zu Reparaturen von Eisenkonstruktionen an Schiffen. — Zwei fahrbare Rotations-Kompressoren mit Ansaugeleistungen von 75 bzw.  $180 \text{ m}^3/\text{h}$ , direkt gekuppelt mit Benzин-Petrolmotoren. Diese Aggregate eignen sich hauptsächlich für Bauunternehmungen, Baubehörden, wie Stadtbauämter, Gaswerke, Kommunal-Wasserwerke, Strassenbahnverwaltungen und Schiffswerften. — Ein fahrbarer Rotations-Kompressor als Rollwagen für Fabrikgeleise, Ansaugeleistung  $75 \text{ m}^3/\text{h}$ , direkt gekuppelt mit einem Drehstrom-Motor. Dieses Aggregat, das sich für die Verwendung in grösseren Fabrik-Etablissements der Eisen- und Maschinenindustrie eignet, kann im Betrieb gezeigt werden. — Eine fahrbare Rotations-Vakuumpumpe zur Erzeugung eines Vakuums entsprechend einem absoluten Druck von 1—2 mm Quecksilbersäule. Dieser Typ eignet sich in der Hauptsache für die Evakuierung von Transformatorenkesseln. — Alle diese Maschinenanlagen, seien es Kompressoren oder Vakuumpumpen, arbeiten nach dem gleichen Prinzip.

**Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey** [444]. Objets exposés: Turbine-Hélice type Vevey; chute 5,40 à 6,00 m, puissance 170,5 à 200 ch, vitesse 375 t/min, nombre de tours spécifique 564 à 595. — Turbine-Hélice type Vevey; chute 3,6 m, puissance 320 ch, vitesse 125 t/min, nombre de tours spécifique 476. — Régulateur universel, à huile sous pression (2 à 10 at), avec asservissement isodrome; capacité de travail 100 kgm. — Régulateur à double action, à huile sous pression, pour turbine Pelton de 12 000 ch, agissant d'une part sur les pointeaux, de l'autre sur les déflecteurs; asservissement isodrome; servo-moteurs réglant les pointeaux placés sur la turbine; donc deux systèmes de réglage complètement indépendants dans leur action, mais commandés par le même tachymètre. — Turbine auto-régulatrice système Crozet-Fourneyron permettant l'exploitation automatique de chutes de puissance moyenne en vue d'alimenter des réseaux ruraux d'énergie électrique. — Un palier de butée à segments pivotants, brevet R. Hofmann. — Une série de photographies montre quelques constructions métalliques exécutées par ces Ateliers, telles qu'un dock flottant, un chaland, le barrage des Trappistes des Forces Motrices de la Drance, et un pont roulant de 120 t pour les Ateliers des C. F. F. à Yverdon.

**Terrazzo- und Jurasit-Werke A.-G., Bärschwil** [447]. Es wird hier gezeigt, was der Kunstein sein soll und was aus ihm herausgebracht werden kann bezüglich ausgesprochener Klarheit der Farbtönung und Struktur. Modell und diverse Bearbeitungsgeräte orientieren über die Fabrikation des Kunsteins. Eine reichhaltige Sammlung von Mustern veranschaulicht dessen Verwendung, in Spezialsorten, auch für dekorative Zwecke.

**Euböolith-Werke A.-G., Olten** [448]. Euböolith ist gemahlenes Holz, das durch chemischen Prozess zu einer beinharten Masse abbindet. Wo es mit Vorteil angewendet werden kann, zeigen die hier ausgestellten Beispiele. Sämtliche Fussböden in dem auf den Seiten 7 bis 11 beschriebenen Getreide-Silo der S. S. G., sowie im Ausstellungsgebäude u. a. der Fussboden der Halle III sind aus Euböolith.

**Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie., Kriens bei Luzern** [454]. Das in der Mitte des Standes stehende achtflügelige Propellerrad gehört zu einer der gegenwärtig in Ausführung stehenden, für den Umbau des Elektrizitätswerkes Beznau bestimmten neuen Turbinen. Während die bestehenden alten dreikrängigen Francis-Turbinen bei dem mittleren Gefälle von 5,8 m eine Leistung von rund 960 kW, bei einem Wirkungsgrad von etwa 65 % ab Turbinenwelle ergeben hatten, vermögen diese neuen Turbinen mit nur einem einzigen Laufrad 1560 kW mit 88 % Nutzeffekt zu entwickeln, wodurch die mittlere Jahresleistung des Werkes bei sonst gleichen hydraulischen Verhältnissen von rd. 9000 kW auf rd. 14 200 kW gesteigert wird. — Zur Linken steht ein zweiflügeliges Schraubenrad von 1700 mm Durchmesser; es vertritt die Serie der extremen Schnellläufer für spezifische Drehzahlen von 600 bis 1000 Uml/min, wie solche für Niederdruck-Kraftwerke für Gefälle bis zu 20 m vorteilhaft angewendet werden. — Das zur Rechten ausgestellte Peltonrad von 1400 mm Strahlkreis-Durchmesser gehört zu den Pelton-Schnellläufern, von denen die Firma Bell für die Werke Küblis und Klosters der A.-G. Bündner Kraftwerke fünf Stück lieferte, die unter einem Gefälle von 330 m und mit zwei Düsen beaufschlagt, eine Leistung von 10 000 PS bei 500 Uml/min entwickeln.

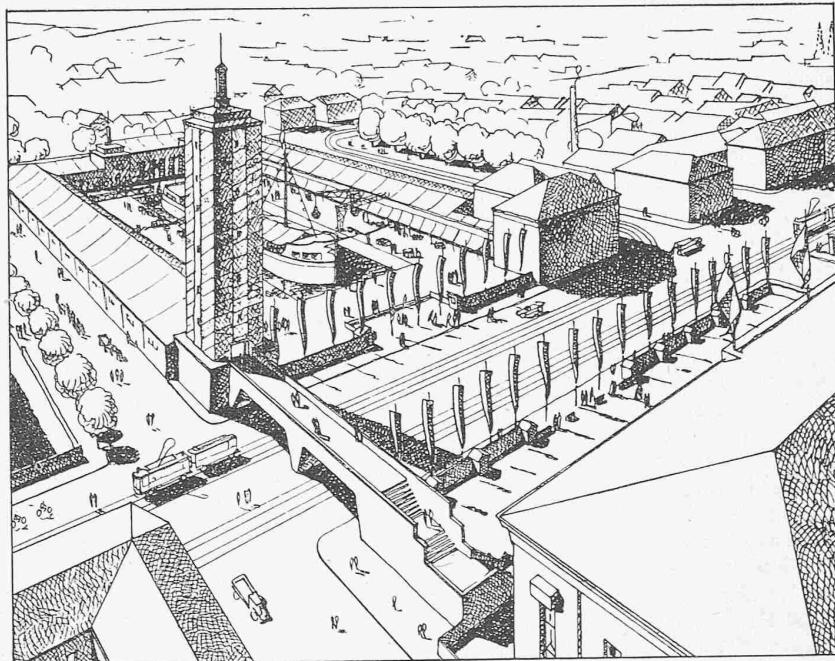
**A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden** [455]. Als Hauptstück ist hier eine Gleichrichteranlage für eine Dauerleistung von 1250 kW bei 5000 V Gleichstromspannung aufgestellt. Die Anlage kann auf einen Hauptwiderstand belastet werden. Sie ist so eingerichtet, dass im Einverständnis mit dem Elektrizitätswerk

Basel kurzzeitige Kurzschlüsse erzeugt und automatisch ausgelöst werden, wie sie im Vollbahnbetrieb vorkommen können. Rechts der Anlage steht deren Betriebschalttafel, links davon die Schalttafel zu einer automatischen Zentrale, bestehend aus einer Wasserturbine mit Dreiphasen-Generator, die im Betrieb vorgeführt wird, unter selbständiger Ein- und Ausschaltung der Turbine und Parallelschaltung des Generators mit dem E. W. Basel. — Eine Anzahl Motoren verschiedener Konstruktionen, von denen die mit Zentrifugalanlasser besonders erwähnt seien, ergänzen diese Ausstellung. — Aus dem Gebiete der Fluss-Schiffahrt werden drei Schiffsbelauchtungsgruppen gezeigt, bestehend aus einer Kleindampfturbine und einem Gleichstrom-Generator; die kleinste Gruppe leistet 1500 Watt bei 4500 Uml/min, die mittlere 6 kW bei 3600 Uml/min, die grosse 18 kW bei 5500 Uml/min, je bei 110 Volt Gleichstrom. — Ein Modell zeigt die Turbinen- und Getriebe-Anlage des Rhein-Schleppdampfers «Dordrecht». — Mit dem Rotor einer Kältemaschine wird auf die Verwendung dieser Erzeugnisse der dem Brown-Boveri-Konzern angehörenden **Audifire Singrün Kältemaschinen A.-G. Basel** zu Kühl- und Konservierungszwecken in Flussfahrzeugen hingewiesen. — Weitere Erzeugnisse von B. B. C. sind in den Ständen Nr. 406 (Gebr. Bühler) und 325 (S. B. B.) ausgestellt.

\*

Zahlreiche weitere Firmen, die an den Elektrifizierungsarbeiten der Schweizerischen Bundesbahnen teilgenommen haben und sich als solche an der Ausstellung beteiligen, sind in der vorstehenden Aufzählung nicht aufgeführt, weil sie nur an der Kollektiv-Ausstellung der S. B. B. [325], die rd. 40 Firmen umfasst, vertreten sind. Es sind dies, soweit sie nicht bereits genannt worden sind, die **Maschinenfabrik Oerlikon**, die **Ateliers de Sécheron in Genf**, die **Schweizerische Industrie-Gesellschaft Neuhausen**, die **Schweizerische Wagonsfabrik Schlieren**, ferner Ersteller der Fahrleitungen, Lieferanten der Kabel, Schalteinrichtungen u. a. m. In jenem Stand sind allerdings die beteiligten Firmen nicht genannt.

HIC HAERET AQUA



NUNC EST BIBENDUM