

# Die Wasserkraftanlage Aue der Elektrizitätsgesellschaft Baden

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **55/56 (1910)**

Heft 8

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28753>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Die Wasserkraftanlage Aue der Elektrizitätsgesellschaft Baden. — Schweizerische Maschinenindustrie im Jahre 1909. — Bibliothèque cantonale et universitaire Fribourg. — VIII. Internationaler Eisenbahnkongress Bern 1910. — Miscellanea: Verein schweizerischer Zentralheizungs-Industrieller. Speisewasser-Reinigung mittels Lichtwirkung. Einfluss des Strassenteerens auf den Pflanzenwuchs. Schulhausbau in Fribourg. Kurhaus Senn-Matt bei Luzern. Metermass in China. Die genauen Kosten

des Simplontunnels. Die Korrespondenz Ampères. Instandstellung der St. Ursuskirche in Solothurn. Die internationale Baufach-Ausstellung Leipzig 1913. — Konkurrenzen: Schul- und Gemeindehaus Lostorf. Welttelegraphen-Denkmal in Bern. — Literatur: Ströme und Spannungen in Starkstromnetzen. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung.

Tafeln 21 bis 24: Bibliothèque cantonale et universitaire à Fribourg.

Band 56.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8.

### Die Wasserkraftanlage Aue der Elektrizitätsgesellschaft Baden.

Bis vor wenigen Jahren bestand in der „Aue“ zu Baden im Aargau, am rechten Ufer der Limmat, etwas oberhalb der Stadt, ein Wasserwerk, dessen durch drei Jonvalturbinen gewonnene Kraft von total 370 PS zum direkten Antrieb der ehemaligen Spinnerei Spoerry diente. Nach dem Brande dieser Spinnerei im Jahre 1905 erwarb die „Elektrizitätsgesellschaft Baden“, deren an der Limmat unterhalb der Stadt gelegene Zentrale bereits vollbelastet war, das alte Wasserwerk, das sie nach einem Projekt der A.-G. „Motor“ in Baden und durch diese Firma in den Jahren 1907 bis 1909 rationell umbauen liess, wobei von dem Bestehenden benützt wurde, was sich verwerten liess, so namentlich die allgemeine Anordnung von Ober- und Unterwasserkanal und Maschinenhaus. Daraus ergab sich die im Lageplan (Abbildung 1) dargestellte Anlage. Während aber das alte Wasserwerk mit seinen primitiven Stauvorrichtungen nur ein Gefälle von 2,1 bis 2,85 m auszunützen im Stande war, ist es durch den gründlichen Umbau gelungen, das zur Verfügung stehende Gefälle vom Unterwasserkanal der Spinnerei Zweifel, Wild & Cie. in der Damsau bei Wettlingen bis zur alten Brücke in Baden möglichst wirtschaftlich, d. h. mit 4,4 bis 5,3 m, je nach der Wasserführung des



Abb. 3. Gesamtansicht vom Wehr aus. (1. Mai 1909.)

Flusses zu verwerten (Längenprofil Abbildung 2). Dazu gesellte sich eine erhebliche Steigerung des mechanischen Wirkungsgrades durch den Einbau moderner Turbinen zwischen die bestehenden Pfeiler des Maschinenhauses, so dass die von Grund auf erneuerte Zentrale (Abbildung 3)

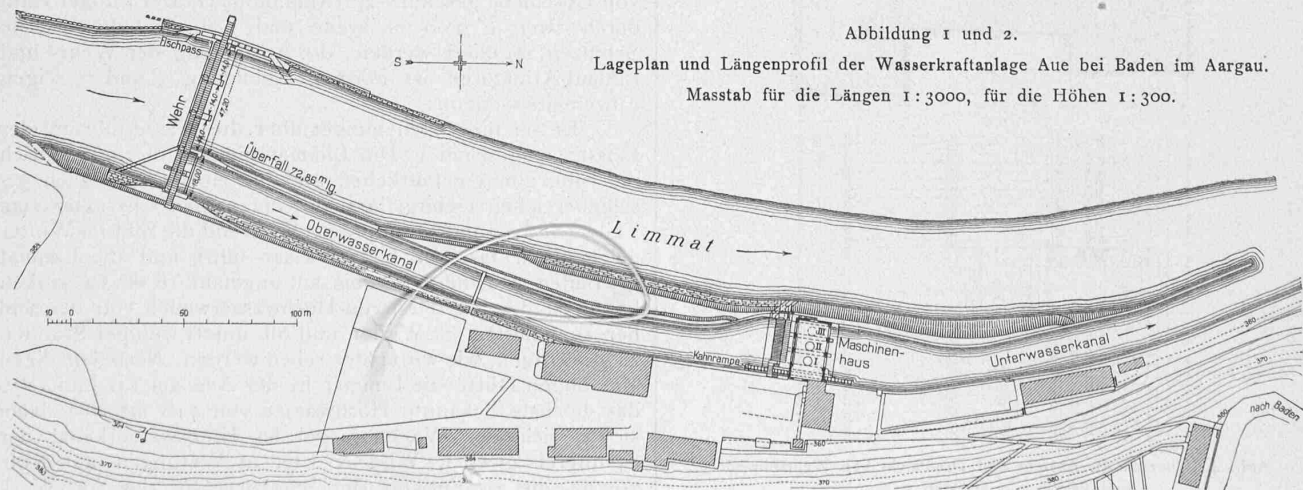
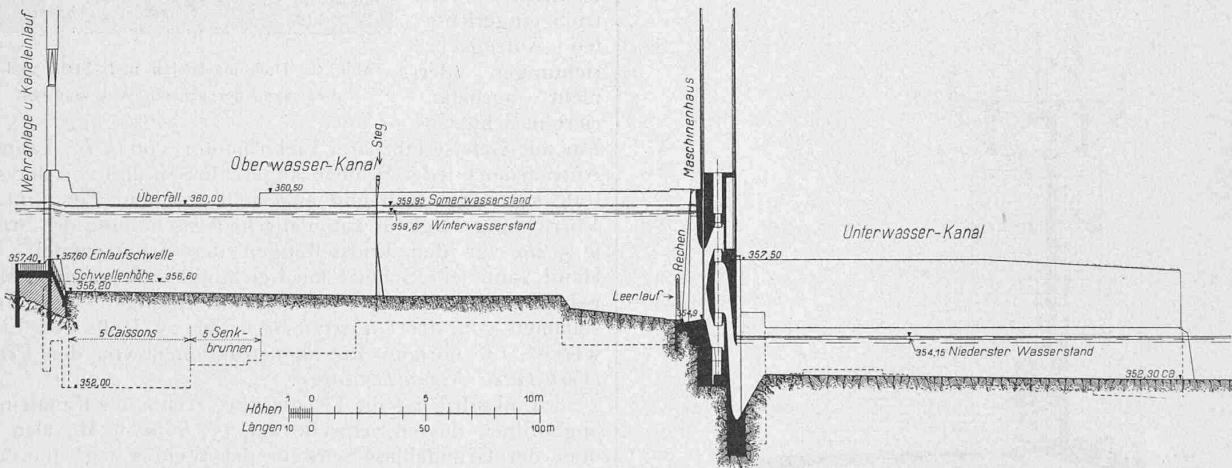


Abbildung 1 und 2. Lageplan und Längenprofil der Wasserkraftanlage Aue bei Baden im Aargau. Masstab für die Längen 1:3000, für die Höhen 1:300.

statt der frühern 370 PS nunmehr während 200 Tagen des Jahres 2400 bis 2700 PS dauernd abgeben kann. Wir haben es hier mit einem Umbau zu tun, der in ähnlicher Weise die Fortschritte auf dem Gebiete der Wasserkraftgewinnung veranschaulicht wie jener des Schaffhauser Elektrizitätswerkes, dessen Um- und Ausbau wir vor kurzem unsern Lesern schildern konnten.<sup>1)</sup> Aber auch abgesehen von den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen bietet der Umbau der Wasserkraftanlage Aue in baulicher Beziehung manches Interessante, das wir, dank der Zuvorkommenheit der „Elektrizitätsgesellschaft Baden“ und der bauausführenden Unternehmerin, der A.-G. „Motor“ in Baden, die uns die nötigen Unterlagen zur Verfügung stellte, im Folgenden zur Darstellung bringen können. Wir stützen uns dabei auf den technischen Bericht (Beilage des Bauvertrages) und die Vierteljahrsberichte über den Fortschritt der Bauarbeiten, sowie mündliche Mitteilungen und eigene Anschauung, endlich auf die grosse Reihe z. T. vorzüglicher photographischer Aufnahmen, die Herr Ing. E. Thomann, damals als Bauleiter des Umbaues im Dienste des „Motor“, s. Z. gemacht hat. In den Zeichnungen beschränken wir uns auf das zur Beschreibung durchaus Notwendige, um nicht teilweise Bekanntes zu wiederholen.

Das alte Wasserwerk benützte als Stauvorrichtung ein festes Grundwehr, auf das zur Niederwasserzeit von einer Fähre aus Stauläden gestellt wurden, die sich auf umlegbare Böcke stützten. Deren Entfernung bei Hochwasser war zeitraubend und mühsam, ausserdem ermöglichte die Einrichtung nicht eine den oft wechselnden Zuflüssen angepasste Regulierung der Wasserstände und endlich konnten mangels Ableitung des Geschiebes vor Eintritt in den Kanal

<sup>1)</sup> »Schweizerische Bauzeitung«, Band LIV, Seite 349 u. ff. und Band LV, Seite 125 u. ff.; auch als Sonderabzug erschienen.

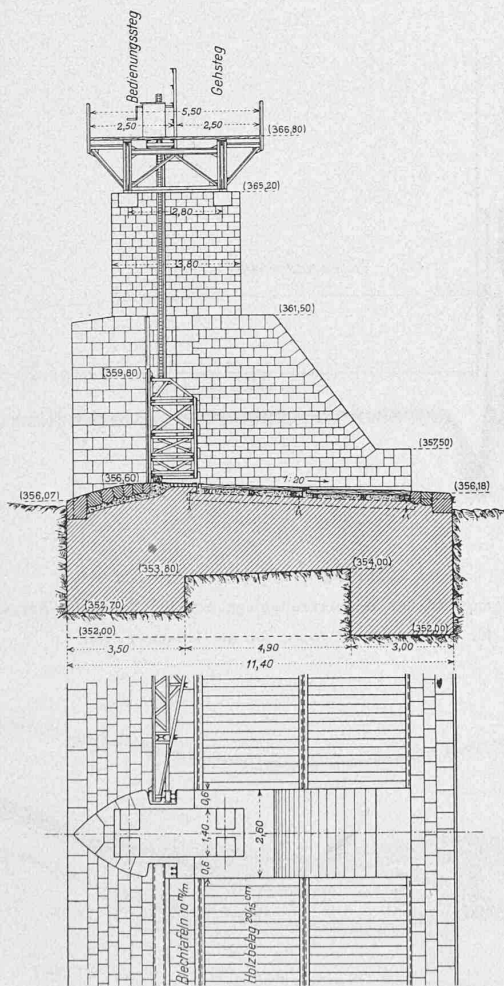


Abb. 4. Querschnitt, Ansicht und Draufsicht von Wehrschwelle und Pfeiler. — Masstab 1:200.

Kiesablagerungen in diesem nicht vermieden werden. Es galt also die Stauvorrichtungen durch ein modernes bewegliches Wehr zu ersetzen, für das die Baustelle etwa 38 m flussabwärts von dem alten Grundwehr gewählt wurde. Hier konnte die tief fundierte Wehrschwelle aus Beton mit Eisenrost und auswechselbarem Bohlenbelag auf anstehenden Molassefels abgestellt werden; ihre Oberkante liegt auf Kote 356,60, die Oberkante der Schützen auf 359,80. Da die Wehrschwelle während der Niederwasserperiode unterwasserseits im Trockenen liegt, können allfällige Ausbesserungen des Holzbelages im Winter ohne Zuhilfenahme von Fangdämmen vorgenommen werden. Die Wehrpfeiler (Abb. 4) sind aus Haustein mit Quaderverkleidung der Vorköpfe und Nuten gemauert und bildensamt den Endwiderlagern die Stützen für die 3,2 m hohen eisernen Rollenschützen der drei je 14 m weiten Wehröffnungen. Ein mit einem Fussgängersteg verbundener Bedienungssteg trägt die sowohl für Hand- als für elektrischen Antrieb eingerichteten Aufzugsvorrichtungen der nicht ausbalancierten Schützen.

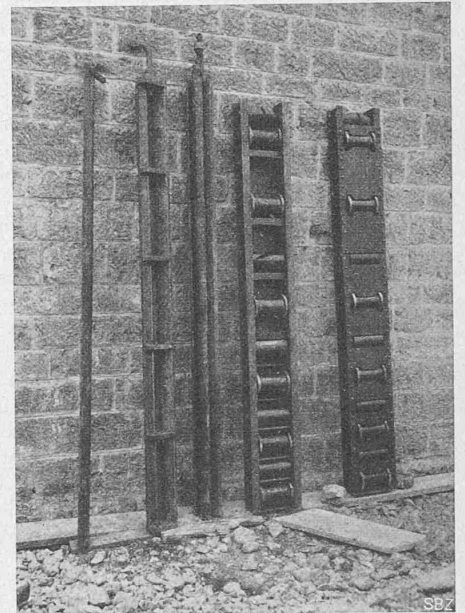


Abb. 5. Dichtungsleisten und -Stäbe und Rollenwagen der grossen Wehrschützen.

Ein auf Geleise fahrbarer Elektromotor von 5 PS kann am Antriebsbock jeder Schütze angeschlossen und von der Zentrale aus angelassen und abgestellt werden. Eine einfache Vorrichtung sorgt für automatische Ausschaltung des Stroms je 5 cm vor den Endstellungen der Schützentafel. Von Hand kann jede Schütze mit Leichtigkeit durch einen Mann gehoben werden. Die Aufzugsvorrichtungen des Wehrs stammen von der Giesserei Bern der „v. Rollschen Eisenwerke“, die übrigen Eisenkonstruktionen von den Verein. Werkstätten Nidau-Döttingen.

Linksufrig ist die Fischtreppe, rechts der Kanaleinlauf angeordnet, dessen Schwelle auf 357,60 m ü. M., also 1 m über der Grundablass-Schwelle des Wehres liegt und durch eine vorgelegte, schräge Kiesschwelle vor dem Eintritt von Geschiebe geschützt ist (Abbildung 1). Der Einlauf kann durch zwei je 9,00 m breite und 2,20 m hohe eiserne Schützen reguliert werden; die Ausbildung der Wehr- und Einlauf-Armaturen ist normal, Abbildung 5 und 6 zeigen Einzelheiten davon.

Es sei hier noch einiges über die Wasserführung des Flusses eingeschaltet. Die Limmat nimmt unterhalb Zürich die Sihl, einen gefährlichen und bei Hochwasser auch geschiebereichen Gebirgsfluss auf, der seinen Charakter zum Teil auch der Limmat aufprägt. Während die Sihl im Winter gelegentlich fast gar kein Wasser führt und die Limmat bei Baden ausnahmsweise bis auf ungefähr 18 m<sup>3</sup>/sek sinken kann, ist das Eintreten von Hochwasserwellen von der Sihl her auch mitten im Winter und oft innert weniger Stunden zu gewärtigen, wie wir später sehen werden. Nach damaligen Messungen führte die Limmat in der Aue am 13. Juni 1876 das höchste bekannte Hochwasser von 716 m<sup>3</sup>/sek; dabei stellte sich der Wasserspiegel im Unterwasserkanal der Spinnerei Zweifel, Wild & Cie. in Wettingen auf Kote 362,93, die als Endkote der Staukurve für das Aue-Werk

massgebend war. Die sehr eingehenden Berechnungen des „Motor“ durch zehn Flussprofile führten, mit dieser Kote als Ausgangshöhe, bei der Wasserführung von  $716 \text{ m}^3/\text{sek}$  auf eine maximal zulässige Staukote vor dem Aue-Wehr von  $360,84$ , bei der durch die drei Wehröffnungen  $724 \text{ m}^3/\text{sek}$  abfließen können, der Oberwasserkanal also noch nicht einmal zur Entlastung herangezogen werden müsste. Seit Inbetriebsetzung des Werkes hatte sich anlässlich des Katastrophenhochwassers vom 15./16. Juni d. J. eine Wassermenge von gegen  $900 \text{ m}^3/\text{sek}$  eingestellt, die bei ganz geöffneten Wehrschützen den  $72,86 \text{ m}$  langen Oberwasserkanal-

Ueberfall auf Kote  $360,00$  noch etwa  $0,20 \text{ m}$  hoch überflutete. Dieses Hochwasser ging am Werk vorüber, ohne ihm Schaden zuzufügen; es konnte sogar der Betrieb aufrecht erhalten werden, indem bei rd.  $2 \text{ m}$  Gefälle zwischen Ober- und Unterwasserspiegel eine Maschinengruppe noch ungefähr  $250 \text{ kW}$  abgab. Die normalen Kraftverhältnisse der umgebauten Anlage Aue zeigt folgende Tabelle, berechnet auf Grund der Wasserführung der Jahre 1896 bis 1904.

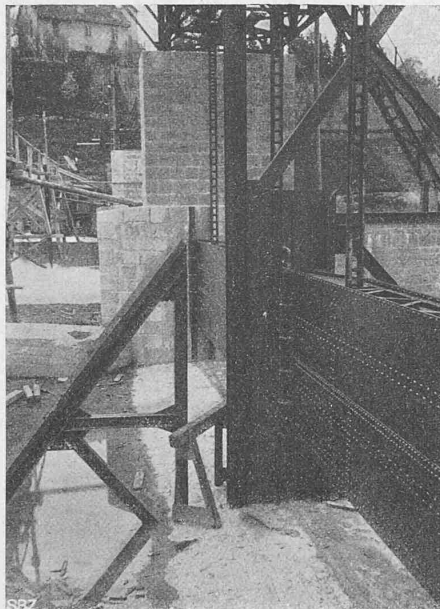


Abb. 6. Schützen am Kanaleinlauf.

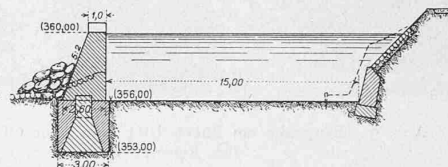
Anzahl der Tage	Ausgenützte Wassermenge $\text{m}^3/\text{sek}$	Vorhandenes Netto-gefälle $\text{m}$	Nettokraft bei $75\%$ Wirkungsgrad der Turbinen PS
6	20 bis 30	5,32 bis 5,10	1064 bis 1530
80	30 „ 50	5,10 „ 4,80	1530 „ 2400
200	50 „ 60	4,80 „ 4,50	2400 „ 2700
40	60	4,50 „ 4,30	2700 „ 2580
20	60	4,30 „ 4,00	2580 „ 2400
19	60	4,00 „ 3,30	2400 „ 1980

Die mittlere Jahresleistung beträgt  $2390 \text{ PS}$ .

Zur Beschreibung der Bauten zurückkehrend, ist vom Oberwasserkanal zu sagen, dass er im alten Zustand  $20$  bis  $25 \text{ m}^3/\text{sek}$  zu führen im Stande war. Seine Sohlenbreite ist im wesentlichen beibehalten, der Wasserspiegel dagegen um rd.  $2,00 \text{ m}$  gehoben worden. Dies geschah durch Aufmauern der bestehenden Kanalmauern, mit stellenweisem Unterfangen der Fundamente, ferner durch Ersatz des linksseitigen Trockenmauer-Streichwehrs durch eine Mörtelmauer, die den Kanal gegen den Fluss abgrenzt; es entstand so das in Abbildung 7 dargestellte Kanalprofil. Der an den Wehrpfeiler III (Wehröffnungen und Pfeiler von links nach rechts gezählt) anschliessende oberste Teil dieser flussseitigen Kanalmauer wurde wegen des starken Wasserandranges im kiesigen Baugrund auf Caissons aus Eisenbeton gegründet, deren Ausbildung aus Abbildung 8 des Näheren ersichtlich ist und auf die wir noch zurückkommen. Bei der Bestimmung des Kanalquerschnittes wurde darauf Rücksicht genommen, dass zur Vermeidung empfindlicher Gefällsverluste die Geschwindigkeit nicht zu gross werde. Mit  $J = 0,1\%$ ,  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{sek}$  und  $v = 0,99 \text{ m}/\text{sek}$  ergibt sich auf  $270 \text{ m}$  Kanallänge der Gefällsverlust zu rd.  $3 \text{ cm}$ , dazu den Eintrittsverlust beim Einlauf (wo für  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{sek}$ , die Zu-

flussgeschwindigkeit  $v_0$  im Flusse nur noch  $0,15 \text{ m}/\text{sek}$  ist) mit  $14 \text{ cm}$ , ergibt den Gesamthöhenverlust im Oberwasserkanal zu  $17 \text{ cm}$ . Im Unterwasserkanal suchte man die Querschnittvergrösserung durch Sohlenvertiefung zu gewinnen, was das Schlagen einer Spundwand längs der landseitigen Mauer bedingte, in deren Schutz man diese unterfangen konnte, während die flussseitige Kanalmauer in offener Baugrube neu erstellt wurde. Die Sohlenhöhe dieses Kanals liegt am Auslauf auf Kote rd.  $352,00$ ; bei  $J$  im Durchschnitt  $= 1,2\%$  ergibt sich der grösste Gefällsverlust für  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{sek}$  zu  $23 \text{ cm}$ ; er nimmt aber mit steigenden Wasserständen sehr rasch ab und beträgt bei Mittel- und Hochwasser nur noch wenige Zentimeter.

Abbildung 7. Normalprofil des Oberwasserkanals mit Ueberfall. Masstab 1:400.



Bevor wir zur Beschreibung des Maschinenhauses übergehen, wollen wir an Hand der Abbildungen auf den Seiten 100 bis 102 die Bauausführung von Wehr und Kanal kurz beschreiben. Als Besonderheit verdient der Umstand Erwähnung, dass der ganze Wehrbau in offener Baugrube mit einfacher Fangdamm-Fundation ausgeführt wurde, was in Anbetracht der Eingangs geschilderten Wasserführung und Hochwassergefahren der Limmat grosse Vorsicht erforderte. Die Arbeiten wurden im Februar 1907 am linken Ufer in Angriff genommen, wo im Schutze eines Fangdamms zunächst Widerlager links, Wehröffnung und Pfeiler I erstellt wurden; am 31. März waren Wehrschwelle I vollendet, Widerlager und Pfeiler I bis über den mittleren H.-W.-Stand erstellt und am 9. April brach man den aus Schlackenzementbeton erstellten Fangdamm ab und leitete

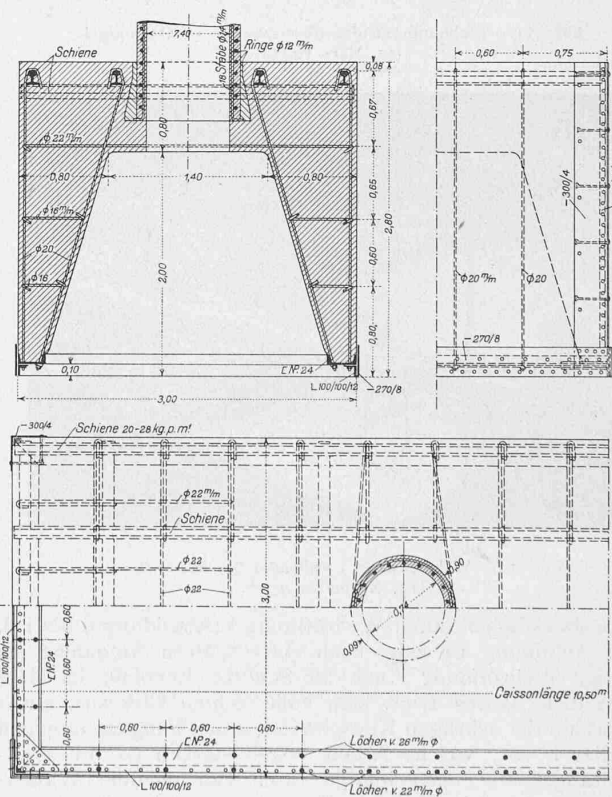


Abbildung 8. Eisenbeton-Caisson von  $10,50 \text{ m}$  Länge; Querschnitt, Stirnansicht, Draufsicht und Grundriss der Schneide. Masstab 1:60.

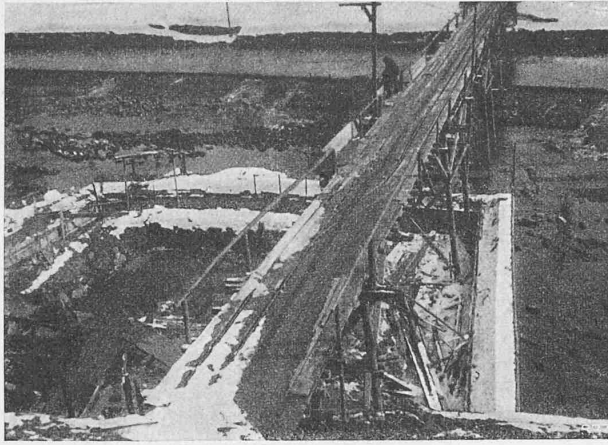


Abb. 9. Baugrube am linken Ufer und alter Oberwasserkanal.  
(26. Februar 1907.)

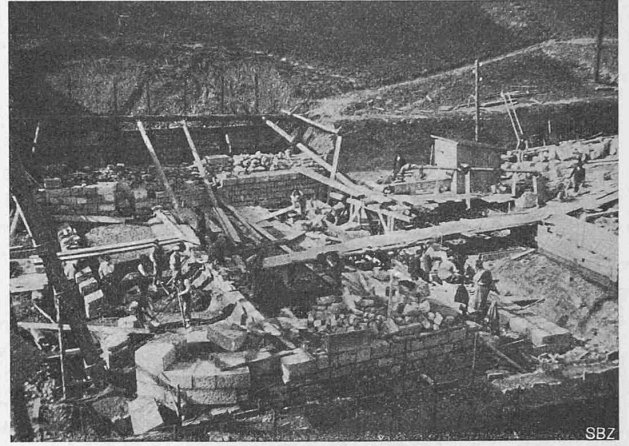


Abb. 10. Widerlager links, Wehröffnung I und Pfeiler I im Bau.  
(22. März 1907.)

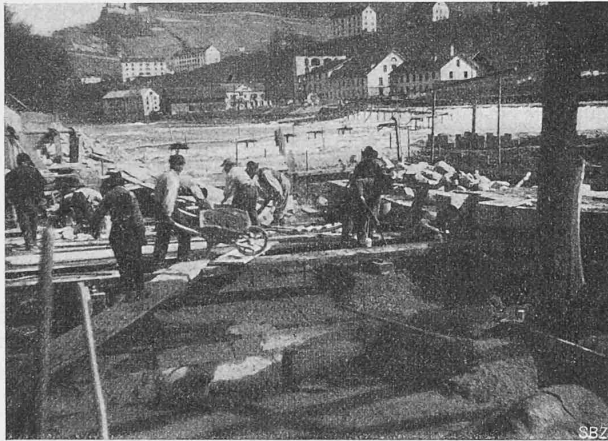


Abb. 11. Einbetonieren der Eisenschwelle in Oeffnung I.  
(25. März 1907.)

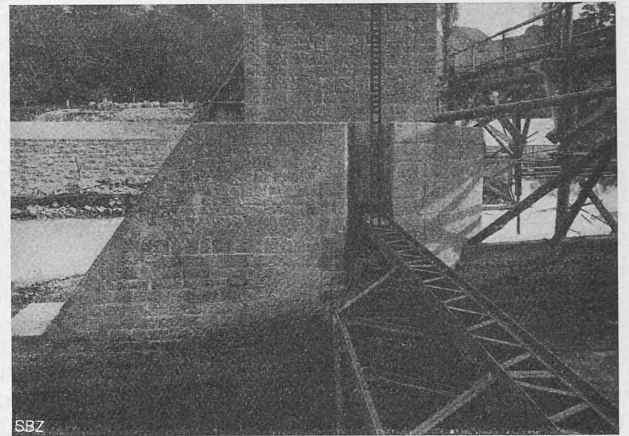


Abb. 12. Pfeiler I und Wehröffnung I mit Schütze.  
(15. Oktober 1908.)



Abb. 13. Wehrschwelle I vollendet bei Mittelwasser.  
(15. November 1907.)

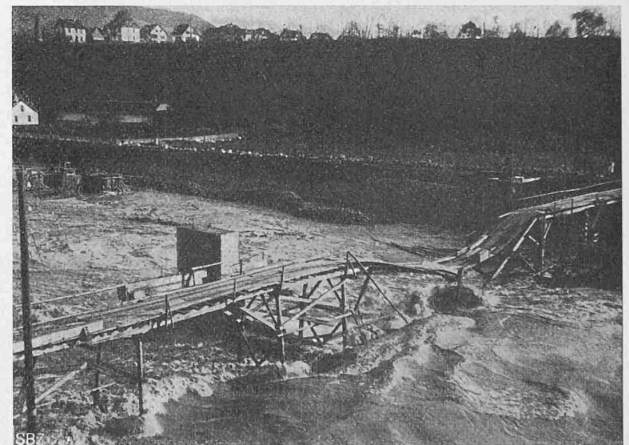


Abb. 14. Ueberschwemmung der Baustelle  
am 9. Dezember 1907.

man das Wasser durch Wehröffnung I (Abbildung 9 bis 11). Die Abbildung 12 zeigt nach einer spätern Aufnahme die fertige Wehröffnung I mit der Schütze. Ebenfalls im März desselben Jahres trieb man vom rechten Ufer aus, etwas oberhalb der schrägen Kiesschwelle, einen Fangdamm gegen Pfeiler I vor, welche Arbeit wegen starken Grundwasserandranges wie auch infolge rasch zunehmender Wasserführung der Limmat nur langsam vorrückend zeitweise eingestellt bleiben musste. Auch beim gleichzeitig betriebenen Unterfangen der landseitigen Kanalmauern erschwerten viele senkrecht aufsteigende Quellen die Arbeit. Am

20. Sept. konnte im Schutze des an Pfeiler I angeschlossenen Betonfangdamms von 2,4 m Stärke und 3 m Höhe mit dem Fundamentaushub am Kanaleinlauf, bzw. für das Widerlager rechts und den Pfeiler III, sowie mit dem Abbruch der an letztern anschliessenden Trockenmauer begonnen werden. Nach wechselnden Wasserständen stieg am 9. Dez. 1907 der Wasserzufluss innert weniger Stunden von 25 m<sup>3</sup>/sek auf etwa 300 m<sup>3</sup>/sek. Diesem Anprall vermochte der Fangdamm nicht zu widerstehen; er brach teilweise durch und die trüben Fluten beschädigten auch den Dienststeg (Abbildung 14). Bereits am 28. Dez. war aber

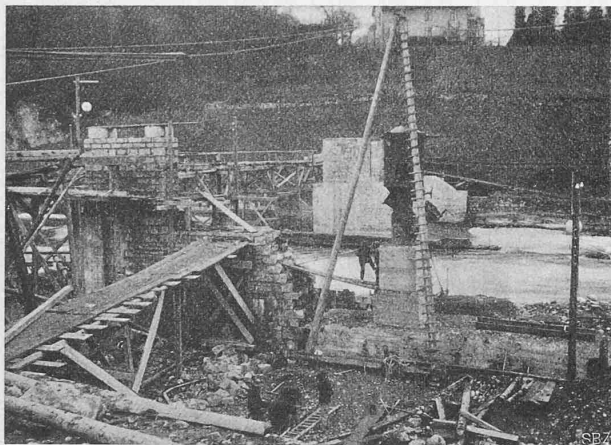


Abb. 15. Pfeiler III und Kanalmauer in Bau.  
(13. März 1908.)

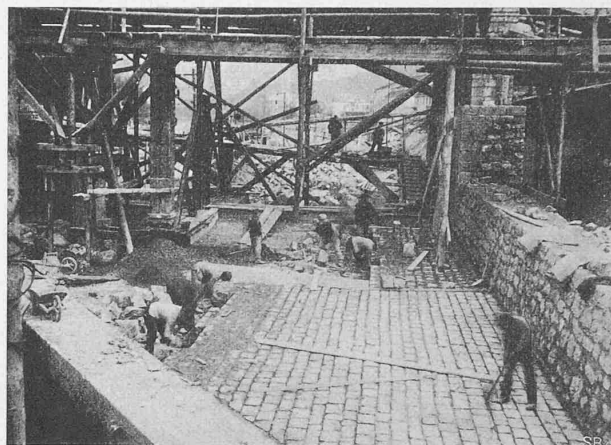


Abb. 16. Kiesschwellen und Pflasterung am Kanaleinlauf.  
(18. März 1908.)

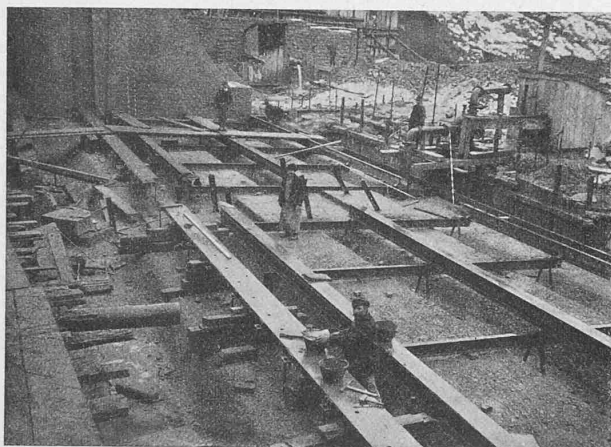


Abb. 17. Eisenrost der Wehrschwellen II und III.  
(Januar 1909.)

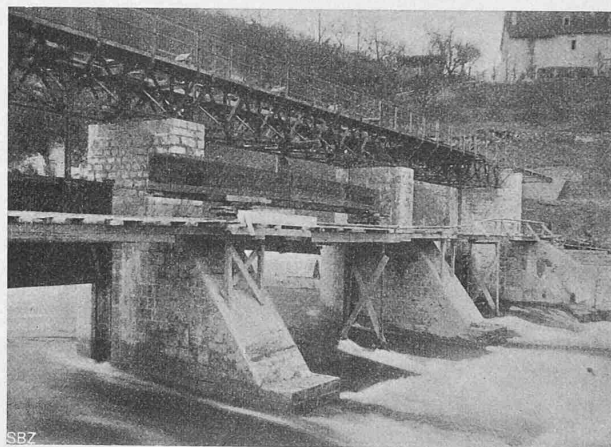


Abb. 18. Montage der Schütze II auf verlegtem Dienststeg.  
(30. März 1909.)

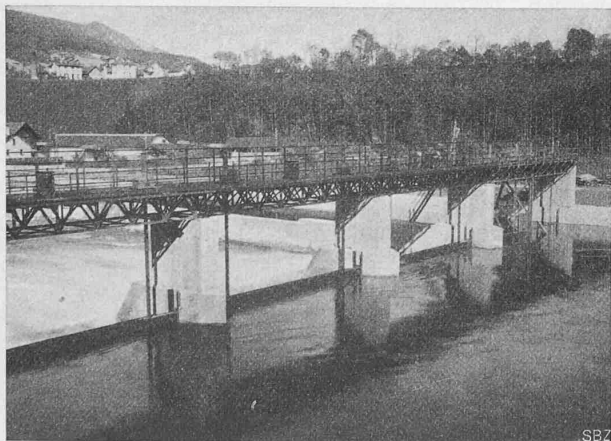


Abb. 19. Erste Stauung am Aue-Wehr.  
(3. Mai 1909.)

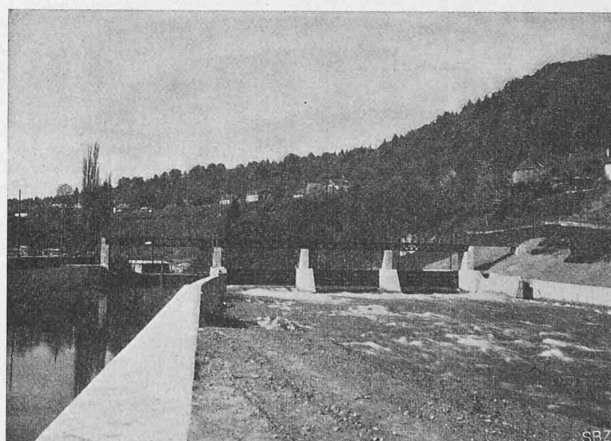


Abb. 20. Fertige Wehranlage von unten gesehen.  
(4. Mai 1909.)

die rechtsufrige Baugrube, auf Kanaleinlauf und Pfeiler III beschränkt, wieder abgeschlossen und die Arbeit konnte ihren ungestörten Fortgang nehmen (Abbildung 15 und 16). Anfang April waren diese Objekte vollendet und blieben noch der Pfeiler II und die an ihn anschliessenden Öffnungen II und III zu erstellen. Zu Beginn des Oktober 1908 wurde zu diesem Zweck ein neuer Betonfangdamm von Pfeiler III ausgehend, dem alten Spoerry'schen Grundwehr folgend, nach dem linken Ufer zu vorgetrieben, während das Wasser durch den Kanaleinlauf und eine Mauerbresche an Stelle des spätern Kanalüberlaufs geleitet wurde. Am

20. Nov. war dieser Damm fertig betoniert, drei Tage später überflutete ihn eine Hochwasserwelle 1,20 m hoch. Aber er hielt Stand und bereits am 8. Dez. war die Baugrube wieder trocken, worauf in 18 Tagen und 10 Nächten die rd. 1000 m<sup>3</sup> Felsaushub bewältigt wurden. Nun schritten die Arbeiten am Wehr rasch vorwärts (Abbildung 17 und 18), sodass am 21. März 1909 der Fangdamm der mittlern Öffnungen, einige Tage später auch jener am Fischpass gesprengt werden konnten und am 22. April war die Anlage staubereit. Unsere Abbildungen 19 und 20 zeigen das Stauwehr in vollendetem Zustand.

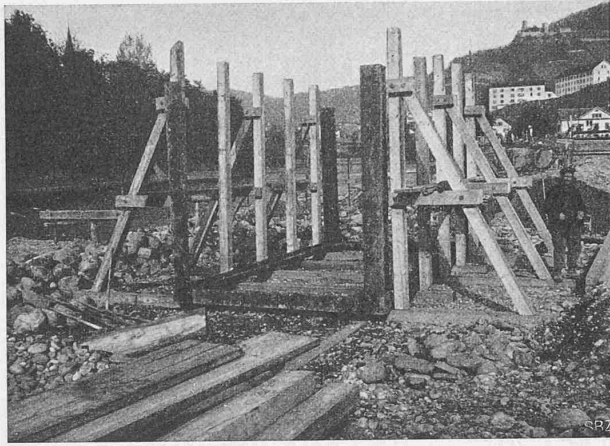


Abb. 21. Schneide und Eisenkanten eines 6 m-Senkkastens.  
(28. Oktober 1907.)

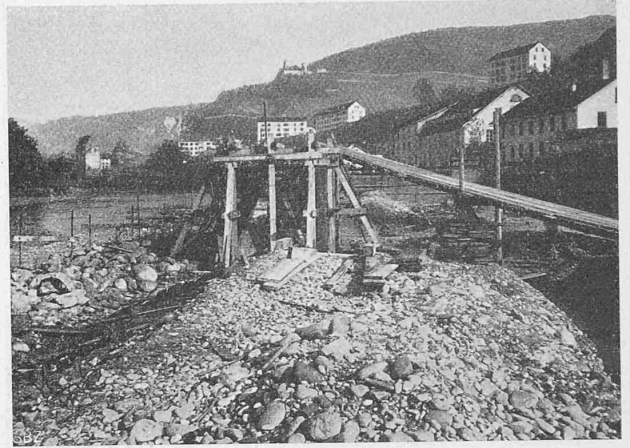


Abb. 22. Einschaltung eines 6 m-Eisenbeton-Senkkastens.  
(28. Oktober 1907.)

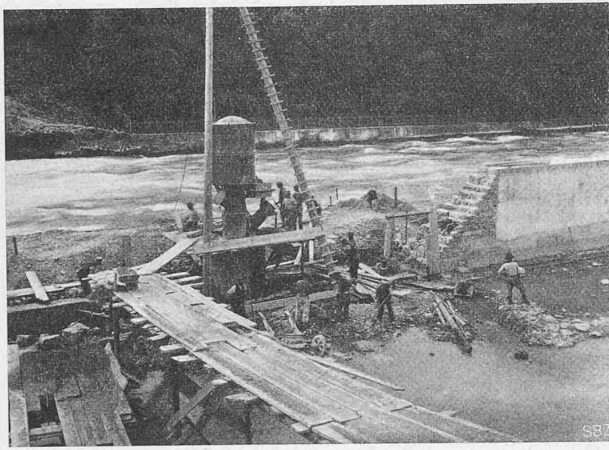


Abb. 23. Versenken eines 10,5 m-Caisson unter Druckluft.  
(4. Juni 1908.)

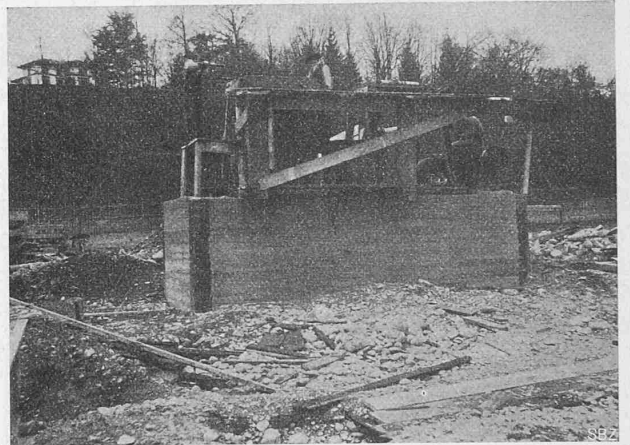


Abb. 24. Senkkasten mit offener Wasserhaltung.  
(15. November 1907.)

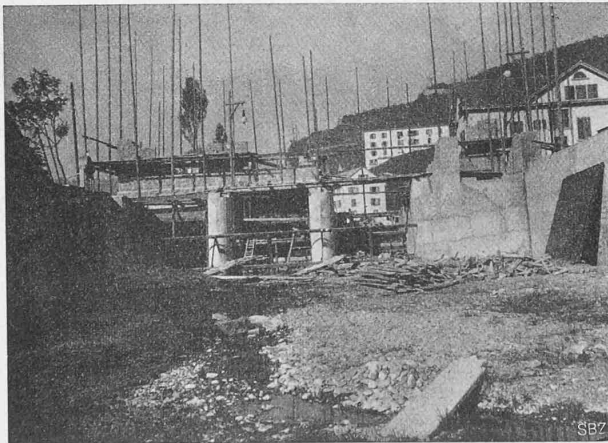


Abb. 25. Maschinenhaus (Einlaufseite) im Bau.  
(1. Oktober 1908.)

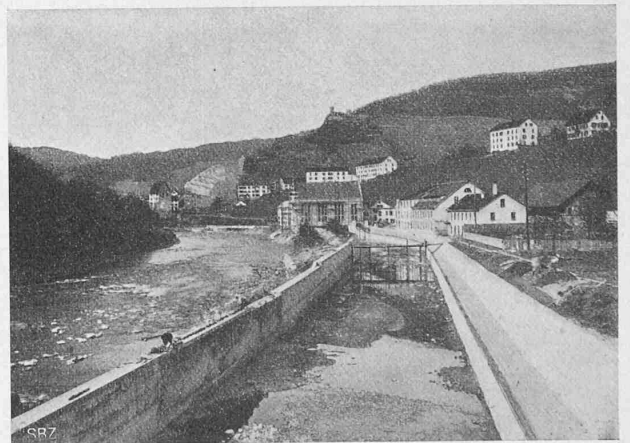


Abb. 26. Oberwasserkanal und Maschinenhaus.  
(30. März 1909.)

Am Oberwasserkanal verursachte die Hauptschwierigkeiten der starke Grundwasserandrang beim Bau der flussseitigen Kanalmauer, die infolgedessen, statt wie beabsichtigt durchwegs in offener Baugrube, zum Teil mittels Caissons fundiert werden musste. Diese in Eisenbeton erstellten Senkkasten (Abb. 21 und 22) wurden so weit möglich offen abgesenkt, solange eine auf dem Caisson selbst aufgestellte elektrisch angetriebene Pumpe die Wasserhaltung ermöglichte; konnte der Wasserandrang nicht mehr bewältigt werden, so wurde ein Steigschacht mit Luftschleuse auf die Decke aufgesetzt und die Absenkung unter Druck-

luft vollendet (Abbildungen 23 u. 24, auch 15). Die obere an Pfeiler III anschliessenden fünf Caissons von  $10,5 \times 3,0$  m (Abb. 8, S. 99) wurden pneumatisch, die anschliessenden fünf Stück von 6 m Länge und 3 m Breite unter offener Wasserhaltung auf die im Längenprofil ersichtlichen Tiefen abgesenkt. Der oberste und zum grössten Teil auch der zweite Caisson ruhen auf Fels, die übrigen in festgelagertem Kies, mit der Schneide 4,2 m unter Kanalsohle. Dass diese Tiefe auch hinsichtlich der Wasserdichtigkeit genügt, zeigte sich durch stark vermehrten Grundwasserandrang in der Kanalsohle. Bezüglich des in Anbetracht der kalten Jahres-

zeit bemerkenswert geringen Zeitaufwandes für diese Eisenbeton-Caissonbauweise sind folgende Daten von Interesse: Am 28. Okt. 1907 Montage und Einschalung des ersten 6 m Kastens, 2. Nov. dessen Betonierung, 16. Nov. Beginn der Absenkung, die in acht Tagen auf 2,5 m Tiefe erfolgte. Am 27. II. 1908 war der letzte der 6 m langen, am 16. III. auch der letzte der 10,5 m-Caissons soweit abgesenkt, als durch offene Wasserhaltung möglich war. Die pneumatischen Arbeiten besorgte sodann die Unternehmung C. Zschokke in Aarau. Arbeiten aus dem Oberwasserkanal zeigen auch die Abbildungen 25 und 26. Die Arbeiten im Unterwasserkanal wiesen keine Besonderheiten auf. (Schluss folgt.)

### Schweizer. Maschinenindustrie im Jahre 1909.<sup>1)</sup>

(Schluss von Seite 94.)

Hinsichtlich der Wertziffern für die *Maschinen-Einfuhr und -Ausfuhr* für das Jahr 1909, zeigt die „Übersicht des Verkehrs in Maschinen, Maschinenteilen und Eisenkonstruktionen nach den hauptsächlichsten Absatzländern geordnet“, ein wesentlich anderes Bild als noch im Vorjahre. Die *Gesamt-Ausfuhrziffer*, die für 1906/1907 einen Zuwachs von 11748224 Fr. und für 1907/1908 noch einen solchen von 2851753 Fr. aufwies, schliesst für 1908/1909 mit einer Minderausfuhr von 8715823 Fr. ab, bei einer Gesamt-Ausfuhrziffer von 72266913 Fr. für 1909, gegen eine solche von 80982736 Fr. im Jahre 1908.

Dagegen weist die *Gesamt-Einfuhrziffer* mit 42565643 Fr. im Berichtsjahre gegen 40278416 Fr. im Vorjahre eine Steigerung von 2287227 Fr. auf, eine Ziffer, die noch um rund 400000 Fr. erhöht werden muss, da in der Gesamtsumme auch die, eigentlich nicht hierher gehörenden, roh vorgearbeiteten Maschinenteile (Pos. 879 und 880) enthalten sind, deren Einfuhr im Berichtsjahre um rund 400000 Fr. geringer als im Vorjahre gewesen ist.

Bezüglich der Gesamtausfuhr wie auch der Gesamteinfuhr, ist auf die nachfolgende Spezialisierung und die erwähnte Tabelle selbst verwiesen.

Die am Schluss der Tabelle weitergeführte *prozentuelle Verteilung der Ein- und Ausfuhrwerte* auf die wesentlichen Bezugs- bzw. Exportländer ergibt, dass die Einfuhrverhältnisse sich wenig verändert haben und dass andererseits an unserer Ausfuhr Deutschland, Oesterreich, Frankreich und Russland in leicht vermehrtem Umfange beteiligt waren, während der Anteil Italiens an unserm Export merklich zurückgegangen ist.

Aus *Deutschland* deckten wir im Jahre 1909 unsern Bedarf an Erzeugnissen aus den in unserer Tabelle zusammengestellten Tarifpositionen genau wie im Vorjahre zu 71,8% unserer Gesamteinfuhr, dagegen bezog Deutschland von unserer Gesamtausfuhr in den gleichen Positionen für 1909 wieder 16,3%, während es im Vorjahre mit nur 14,3% den seit den 25 Jahren unserer Aufzeichnungen tiefsten Stand erreicht hatte.

Beim Verkehr mit *Oesterreich* ist in dem Verhältnis von Ein- und Ausfuhr insofern eine leichte Aenderung eingetreten, als wir von jenem Lande nur 1,4% unseres Bedarfes an Maschinenerzeugnissen deckten (gegen 1,6% im Jahre 1908), Oesterreich dagegen in etwas erhöhtem Masse mit 6,1% (gegen 5,5% im Vorjahre) an unserer Ausfuhr beteiligt war. Effektiv haben sowohl die Einfuhr aus Oesterreich wie auch die Ausfuhr dorthin abgenommen.

Was den Verkehr mit *Frankreich* anbelangt, so war dessen Anteil an unserer Maschineneinfuhr und -Ausfuhr im Berichtsjahre grösser als im Jahre 1908. Es entfielen auf Frankreich 11,3% unserer gesamten Maschineneinfuhr gegen 10,3% im Vorjahre; andererseits ging von unserer gesamten Maschinenausfuhr 18,3% nach Frankreich an Stelle von 16,9% im Jahre 1908.

*Italien* war im gleichen Verhältnis wie im Vorjahre, d. h. mit 2,2% an unserer gesamten Maschineneinfuhr beteiligt. Dagegen hat es wesentlich weniger von den Erzeugnissen unserer Maschinenindustrie bezogen. Während 1908 von unserer gesamten Maschinenausfuhr noch 23% nach Italien gingen, ist für das Berichtsjahr dieser Quotient auf 17,7% zurückgegangen.

*Russlands* Anteil an unserer Gesamtausfuhr, der, nachdem er seit 1903 stetig zurückgegangen war und 1907 nur noch 6,4% betrug, sich im Jahre 1908 wieder auf 8,0% gehoben hatte, zeigt ein

<sup>1)</sup> Nach dem Jahresberichte des Vereins schweiz. Maschinen-Industrieller.

weiteres Zunehmen; er beträgt für 1909 wieder 9,9%. Der Wertbetrag der Zunahme beziffert sich auf 622933 Fr., die sich auf die meisten unserer Maschinenpositionen verteilen.

Der Anteil an unserem Maschinenhandel, der auf die „*Uebrigen Länder*“ entfiel, ist gegen 1908 fast unverändert geblieben. Diese lieferten zur Maschineneinfuhr in die Schweiz 13,3% der Gesamteinfuhr (1908 waren es 14%) und bezogen dagegen von unserer Gesamtausfuhr an Maschinen usw. den gleichen Quotienten von 31,8% wie im Vorjahre.

Fassen wir nun die *Gesamt-Einfuhr und Ausfuhrziffern* des Berichtsjahres zusammen, so zeigt sich für die in der Tabelle enthaltenen Maschinenpositionen das folgende Bild:

Die *Gesamteinfuhr*, die infolge der allgemeinen geschäftlichen Depression im Jahre 1908 um fast 8 Millionen Fr. zurückgegangen war, hat im Jahre 1909 wieder um 2287227 Fr. zugenommen bzw. sie ist von 40278416 Fr. im Jahre 1908 auf 42565643 Fr. im Jahre 1909 angewachsen. Dabei weisen die einzelnen Tarifpositionen folgende Zunahme bzw. Abnahme auf. *Mehreinfuhr* hat stattgefunden bei Dampf- und anderen Kesseln aus Eisen um 80000 Fr., Dampf- und anderen Kesseln aus anderen Metallen als Eisen um 55000 Fr., Webstühlen um 25000 Fr., anderen Webereimaschinen um 15000 Fr., Strick- und Wirkmaschinen um 65000 Fr., Stickmaschinen um 1566000 Fr., Nähmaschinen um 375000 Fr., Buchdruckerei- und Buchbindereimaschinen um 345000 Fr., landwirtschaftlichen Maschinen um 145000 Fr., Müllereimaschinen um 40000 Fr., feststehenden Dampfmaschinen um 145000 Fr., Gas-, Petrol- und Benzinmotoren um 90000 Fr., Maschinen für Ziegelfabrikation usw. um 35000 Fr., eisernen Konstruktionen um 635000 Fr., ungepolsterten Automobilen um 840000 Fr. und bei gepolsterten Automobilen um 805000 Fr. *Mindereinfuhr* ist festzustellen bei roh vorgearbeiteten Maschinenteilen um 395000 Fr., Dampf- und elektrischen Lokomotiven um 850000 Fr., Spinnereimaschinen um 565000 Fr., Ackergeräten um 65000 Fr., hauswirtschaftlichen Maschinen um 5000 Fr., Dynamo-elektrischen Maschinen um 270000 Fr., Papiermaschinen um 5000 Fr., Wasserkraftmaschinen und Pumpen um 335000 Fr., Werkzeugmaschinen um 90000 Fr., Maschinen für Nahrungsmittel um 80000 Fr., und Maschinen und mech. Geräten, nicht besonders genannte, um 305000 Fr.

Die *Gesamt-Ausfuhrziffer* ist von 80982736 Fr. im Vorjahre für 1909 auf 72266913 Fr., d. h. um volle 8715823 Fr. zurückgegangen. In den einzelnen Maschinenpositionen zeigt sich folgende Bewegung. *Minderausfuhr* weisen auf: roh vorgearbeitete Maschinenteile um 35000 Fr., Dampf- und andere Kessel aus Eisen um 270000 Fr., Spinnereimaschinen um 765000 Fr., Webstühle um 1645000 Fr., andere Webereimaschinen um 80000 Fr., Stickmaschinen um 10000 Fr., Nähmaschinen um 400000 Fr., hauswirtschaftliche Maschinen um 10000 Fr., Dynamo-elektrische Maschinen und Transformatoren um 4450000 Fr., Müllereimaschinen um 570000 Fr., Wasserkraftmaschinen, Pumpen usw. um 850000 Fr., feststehende Dampfmaschinen und Dampfturbinen um 3135000 Fr., Gas-, Petrol- und Benzinmotoren um 445000 Fr. und Werkzeugmaschinen um 25000 Fr. *Mehrausfuhr* hat sich dagegen ergeben bei Dampf- und anderen Kesseln aus anderen Metallen als Eisen für 110000 Fr., Dampf- und elektrischen Lokomotiven für 600000 Fr., Strick- und Wirkmaschinen für 40000 Fr., Buchdruckerei- und Buchbindereimaschinen für 105000 Fr., Ackergeräten für 35000 Fr., landwirtschaftlichen Maschinen für 145000 Fr., Papiermaschinen für 45000 Fr., Maschinen für Nahrungsmittel für 155000 Fr., Maschinen für Ziegelfabrikation für 65000 Fr., Maschinen und mechanischen Geräten, nicht besonders genannten, für 110000 Fr., eisernen Konstruktionen für 215000 Fr., ungepolsterten Automobilen für 1505000 Fr. und gepolsterten Automobilen für 845000 Fr.

### Bibliothèque cantonale et universitaire Fribourg.

(Planches No. 21 à No. 24.)

Lors de la création de l'Université de Fribourg, en 1889, la Bibliothèque cantonale qui comptait 45000 livres, était installée au Collège St-Michel. Elle s'est accrue depuis dans des proportions telles (elle possède aujourd'hui 240000 volumes) que les locaux se trouvèrent rapidement insuffisants et ne répondirent plus aux exigences nouvelles. Messieurs les bibliothécaires adressèrent des appels pressants