Das Limmat-Kraftwerk Wettingen der Stadt Zürich

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschiffahrt**

Band (Jahr): **22 (1930)**

Heft 12

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922494

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

gen. Die Inbetriebsetzung hat trotz dieser Ausmaße keine Schwierigkeiten ergeben. Das Spurlager mit der hohen Belastung von 900 t hat gleich von Anfang an betriebssicher gearbeitet, wie man überhaupt keinen Teil der gekapselten Maschine zwecks Nacharbeit auseinanderzunehmen brauchte. Die Inbetriebsetzungszeit umfaßte demnach nur die Versuchstage für die Erprobung der einzelnen Maschinenteile und dauerte einschließlich der bei solchen Wassermengen nicht einfachen Bestimmung des Wirkungsgrades etwa vier Wochen. Der Turbinenwirkungsgrad liegt mit fast 92 % über den Garantiezahlen.

Die zu Beginn der Arbeiten festgelegte Bauzeit und damit auch die Höhe der Bauzinsen sind durch die Gunst der Witterung und der Wasserstände und die straffe Bauleitung sogar etwas unterschritten worden. Die Tiefbauarbeiten für das Stauwehr und das Krafthaus begannen im April 1927; alle vier Stauwehröffnungen wurden für den Wasserdurchfluß im Mai 1929 wieder freigegeben. Die Turbinenmontage begann im Oktober 1929 und das Anlaufen der ersten Maschine im September 1930. Mit dem Betrieb der zweiten Maschine kann vor Ende dieses Jahres gerechnet werden; die dritte und vierte Maschine werden im Frühsommer nächsten Jahres folgen.

Die Kosten der Gesamtanlage waren bei Baubeginn für einen Gesamtausbau von 1000 m^3/sek zu 62,4 Mio Schweizerfranken ermittelt worden. Man entschloß sich jedoch zu einer Nutzbarmachung bis zu 1200 m^3/sek und zu einer Erhöhung des Wirkungsgrades der Turbinen durch Vertiefung und Verlängerung der Saugrohre. Die Ueberlastbarkeit jeder Kaplanturbine auf 300 m^3/sek gewährt bei Ausfall einer Maschine noch eine Leistungsreserve. Auch die Schaltanlage wurde mit Rücksicht auf besondere Wünsche der vier Gründer größer gebaut. Trotzdem wird man die Summe des ursprünglichen Kostenanschlages nicht ganz erreichen.

Die folgende Zahlentafel zeigt die Aufteilung des ursprünglichen Kostenanschlages und der voraussichtlichen Endsumme:

Anlageteile	Kostenanschlag %	Voraussichtliche Endsumme %
Vorarbeiten, Konzession, Gründung, Grunderwerb, Versuche, Straßen, Gleise, Kraft- und Wasserversorgung	13,2	14,1
Wasserbauliche und bauliche Anlagen	39,4	34,7
Krane, Schützen, Turbinen, Generatoren, Schaltanlagen . . .	29,3	34,7
Wohlfahrtseinrichtungen, Wohnungen, Bürogebäude . . .	1,7	1,7
Entwurf, Bauleitung, Bauzinsen, Steuern, Verwaltung, Finanzierungskosten	16,4	14,8
Gesamtkosten	100,0	100,0

Man erkennt aus diesen Ziffern, daß die Beträge für Vorarbeiten, Versuche, Entwurf, Steuern, Bauzinsen usw. einen recht bedeutenden Teil der Gesamtkosten ausmachen. Die richtige Beurteilung dieser Nebenkosten, die oft unterschätzt werden, wird vor Enttäuschungen bewahren.

Das Limmat-Kraftwerk Wettingen der Stadt Zürich.

a) Das Staugebiet.

Im Längenprofil der Limmat vom Zürichsee bis zur Aare lassen sich 4 typische Flußstrecken erkennen: Zürichsee-Sihlmündung, Sihlmündung-Dietikon, Dietikon-Wettingen, Wettingen-Aare. Wie das Längenprofil zeigt, ist die Kraftnutzung der Limmat heute noch sehr unvollkommen. Dies gilt insbesondere für die Strecke Dietikon-Wettingen mit 12,1 km Länge und 25,26 m Gefälle = 2,08 ‰. Es bestehen drei Kraftwerke:

Oetwil	ca. 25—30 PS
Kessel	ca. 500 PS
Wettingen, 2 Zentralen,	ca. 1400 PS
Total:	1930 PS

Von Dietikon bis Wettingen hat sich die Limmat in die Schotterablagerungen der vorletzten Eiszeit eingegraben, wobei sie sich an einigen Stellen in anstehenden Felsen einschneiden mußte. Eine solche Stelle befindet sich bei der oberen Eisenbahnbrücke in Wettingen, wo die Limmat aus den eiszeitlichen Schottern in die anstehende untere Süßwassermolasse eintritt und diese fast rechtwinklig zur früheren Flußrichtung durchschnitten hat. Diese Stelle ist für die Errichtung einer Stauanlage bereits vorgezeichnet. Es hat sich dann gezeigt, daß es wirtschaftlich ist, die beiden Kraftwerke in Wettingen in das Gefälle des neuen Werkes einzubeziehen. Die Konzessionsgrenzen reichen von 381,80 bis 356,80 (oberhalb Aue); von dem Bruttogefälle von 25 m können 23—21 m netto ausgenutzt werden.

Die Uferverhältnisse zwischen Dietikon und Wettingen gestatten eine Aufstauung der Limmat in Wettingen um etwa 18 m auf Kote 380.24. Die Stauwirkung reicht bis zu dem bestehenden Kraftwerk Dietikon der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich.

Die Länge der Staustrecke beträgt 9800 m. Der Stausee erhält stellenweise eine Breite bis zu 200 m, eine Oberfläche von 994,700 m^2 und eine maximale Wassertiefe beim Stauwehr von 18 m. Die neu eingestaute Bodenfläche mißt 470,500 m^2, es handelt sich hauptsächlich um bewaldete steile Uferhalden, mit etwas Wald, Weide- und Wiesland. Der Stausee hat einen Wasserinhalt von 6,170,000 m^3.

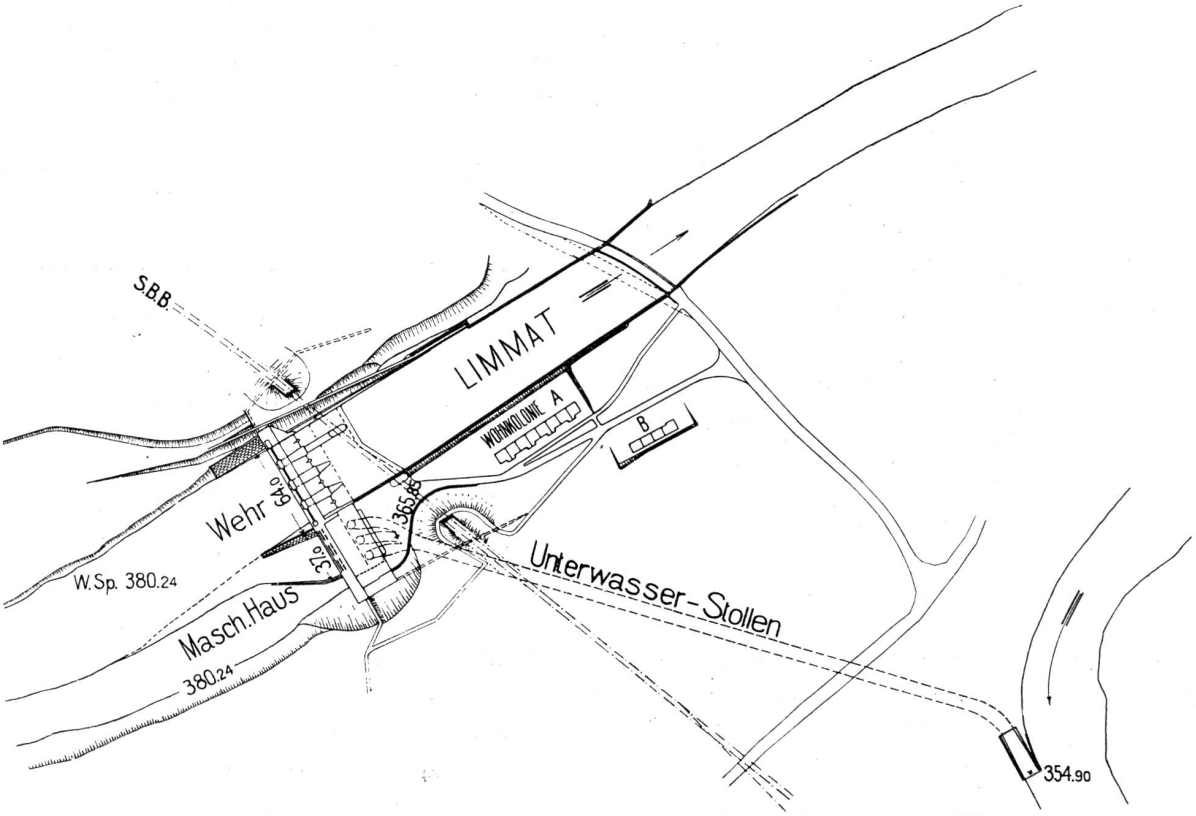

Abb. 1. **Kraftwerk Wettingen. Situationsplan der Anlagen in Wettingen.** Maßstab 1 : 5000. RPN = 373.60.

b) Wasser-, Gefälls- und Kraftverhältnisse.

Die nachstehenden Daten sind aus den Abflußmengen der Limmat in Baden für die Jahre 1910 bis 1928 abgeleitet worden.

Das Einzugsgebiet der Limmat in Baden beträgt 2398,78 km². Die mittlere Jahreswassermenge der Limmat in Baden, als Mittel der 18 Jahre, beträgt 106,8 m³/sek. Der Ausbau des Limmatwerkes Wettingen ist für eine maximal Betriebswassermenge von 120 m³/sek vorgesehen, die im Mittel pro Jahr während 124 Tagen vorhanden ist. Auf die Sommermonate entfallen hievon 109,5 Tage oder 88 %, und auf die Wintermonate 14,5 Tage oder 12 %.

Das Nettogefälle beträgt im Maximum 23,21 m bei einer Niederwassermenge der Limmat von 42 m³/sek. Das mittlere Gefälle beträgt 22,8 m und das minimale Gefälle bei Hochwasser etwa 21,16 m.

Für die 18 Jahre 1910—1928 ist die tägliche Energieproduktionsmöglichkeit berechnet worden aus den mittleren täglichen Abflußmengen der Limmat in Baden und den entsprechenden Gefällen. Gemäß Artikel 3, Ziffer 2, der Konzession müssen beim Stauwehr des Limmatwerkes Wettingen innert 24 Stunden 50,000 m³ Wasser zur Spülung der Limmatschleife durchgelassen werden. Diese Bestimmung ist in der Energieproduktion berücksichtigt worden, indem von den täglichen Abflußmengen unter 120 m³/sek jeweilen 0,6 m³/sek für Spülung des Flußbettes in Abzug gebracht worden sind. Die im Einzugsgebiet der Limmat erstellten großen Akkumulierwerke, Löntschwerk, Wäggitalwerk und das künftige Etzelwerk, verändern die Wasserführung der Limmat und damit auch die Energieproduktion des Limmatwerkes Wettingen in günstigem Sinne.

Für die 15 Jahre 1910 bis 1925, Regime mit Löntschwerk, ergibt sich eine mittlere Jahresproduktion von 133,989,000 kWh. In dem wasserreichen Jahre 1913/14 ergibt sich eine maximale mögliche Energieproduktion von 148,884,000 kWh, während das außerordentlich trockene Jahr 1920/21 das Minimum von 91,738,000 kWh ergibt. In dem ebenfalls sehr trockenen Jahre 1910/11 hätten 122,251,000 kWh erzeugt werden können.

Die drei Jahre 1926 bis 1928 seit Inbetriebnahme des Wäggitalwerkes ermöglichen noch nicht einen gleichwertigen Vergleich mit dem 15jährigen Mittel. Die mittlere Jahresproduktion beträgt 133,057,000 kWh, also weniger als das Mittel der vorangegangenen 15 Jahre, weil der Einfluß des wasserarmen Jahres 1927/28 im nur dreijährigen Mittel stark zur Geltung kommt.

Von der gesamten möglichen Energieproduktion entfallen etwa 40 % auf das Winterhalbjahr und etwa 60 % auf das Sommerhalbjahr.

c) Das Stauwehr.

Das Stauwehr ist etwa 50 m oberhalb der oberen Eisenbahnbrücke Wettingen, senkrecht zur Flußrichtung angeordnet. Das ganze Bauwerk ist

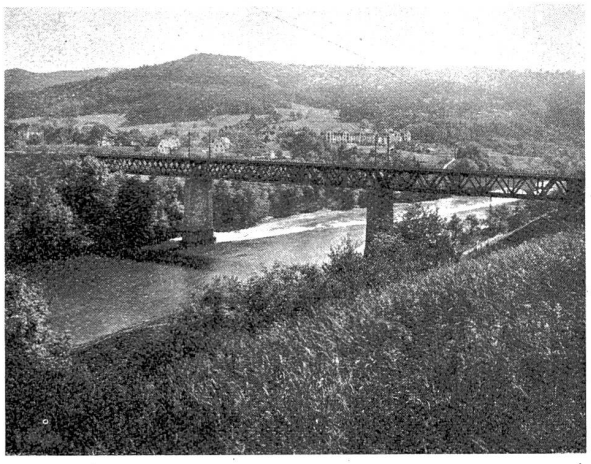

Abb. 2 **Kraftwerk Wettingen. Ansicht der Baustelle von der Oberwasserseite aus.**

auf gutem Fels, Molassesandstein, fundiert (siehe Abb. 1—2).

Zwischen den beiden Widerlagerpfeilern hat die Wehranlage eine Breite von 59 m; sie ist unterteilt in vier Wehröffnungen zu 11 m lichter Breite getrennt durch 5 m dicke Wehrpfeiler. Die Fundamentsohle der Wehrpfeiler reicht bis Kote 354; ihre Oberkante liegt auf Kote 382,74, so daß die gesamte Höhe des Stauwehres 28,74 m beträgt.

Für den Abfluß des überschüssigen Wassers sind vier Ueberläufe und vier Grundablässe von je 11 m Lichtweite und 2,5 m lichter Durchflußhöhe vorgesehen. Der Abschluß der Ueberlauföffnungen erfolgt durch automatische Stauklappen, die den Wasserspiegel automatisch auf Kote 380.24 regulieren. Damit diese Stauklappen auch zur Wasserableitung benützt werden können, wenn der Stauspiegel unter Kote 380.24 steht, ist eine besondere Einrichtung getroffen für die hydraulische Betätigung der Stauklappen und außerdem noch ein mechanischer Antrieb, der durch elektrische Fernsteuerung vom Kommandoraum aus betätigt werden kann. Die vier Ueberläufe vermögen eine Wassermenge von etwa 260 m³/sek abzuführen. Zusammen mit der maximalen Betriebswassermenge vermögen die Ueberläufe ein Hochwasser von 380 m³/sek abzuführen. Die Grundablässe dienen einmal als Ergänzung der Ueberläufe für die Ableitung von großen Hochwassermengen, sodann zur vollständigen Entleerung des Staubeckens und für allfällige Ausspülungen von Materialablagerungen aus der gestauten Limmatstrecke. Für den Abschluß und die Regulierung der Grundablässe sind je zwei Abschlußorgane vorgesehen. Bei gefülltem Stausee vermögen die vier Grundablässe eine Wassermenge von etwa 1370 m³/sek abzuführen. Das gesamte Abflußvermögen des Stauwehres beträgt etwa 1630 m³/sek, dazu kommt das Betriebswasser von 120 m³/sek, so daß die Anlage im Maximum 1750 m³/sek abführen könnte. Das größte Hochwasser am 15. Juni 1910 betrug 735 m³/sek, welche Wassermenge durch zwei Grundablässe nahezu abgeleitet werden könnte.

d) Das Maschinenhaus.

Das Maschinenhaus bildet die geradlinige rechtsseitige Verlängerung des Stauwehres. Es hat prismatische Form mit flachem Dach und enthält das Einlaufbauwerk, die Schaltanlage und den Maschinensaal mit dem Unterbau für die Maschinenanlage. Im rechtsseitigen Gebäudeflügel sind noch Werkstatt, Kommandoraum, Bureaus, Magazine usw. untergebracht. Im Einlaufbauwerk befinden sich drei zweiteilige rechteckige Einlauföffnungen mit Rechen von 70 mm Spaltweite. Gegen die Turbinen zu verjüngen sich diese Einläufe auf ein kreisrundes Profil von 3,9 m Durchmesser, das vor den Turbinen je mittels einer Drosselklappe abgeschlossen werden kann. In den Einläufen sind außerdem noch Dammbalkennuten angebracht für provisorische Dammbalkenabschlüsse anläßlich von Revisionen und Reparaturen. Die Reinigung der Einlaufrechen erfolgt durch eine Rechenreinigungsmaschine, die auf dem Einlaufbauwerk Kote 382.74 auf einem Geleise verschiebbar ist und auch eine Einrichtung enthält zum Einsetzen und Ausheben der Dammbalken. Im Einlaufbauwerk sind noch untergebracht ein Belastungswiderstand und das Dammbalkenmagazin. Der Raum zwischen Einlaufbauwerk und Maschinensaal hat eine lichte Breite von 10,2 m und eine Höhe von etwa 18 m. Er ist durch zwei Zwischendecken in drei Stockwerke unterteilt und dient zur Unterbringung der Transformatoren und der Schaltanlage. Der Maschinensaal erhält eine lichte Breite von 11 m, eine Länge von 44 m und eine Höhe vom Maschinenboden bis zur Decke von 21 m.

Der ganze Baublock ist 53 m lang, 32 m breit und 30 m hoch. Die größte Höhe von Unterkant Turbinenfundament bis zum Dachgesims beträgt 36 m. Das ganze Bauwerk ist im Molassefels fundiert. Es erfordert etwa 18,000 m³ Erd- und Kiesaushub und 7400 m³ Felsaushub.

Am rechten Ufer ist anschließend an das Maschinenhaus noch eine kräftige, bis in den Fels fundierte Dichtungsmauer zu erstellen, die bis unterhalb der Eisenbahnlinie reicht, um das Eindringen von Sickerwasser in das Mauerwerk und den Bösungskegel des rechten Brückenwiderlagers der Bundesbahnen zu verhindern. Eine ähnliche Dichtungsmauer ist auch auf dem linken Ufer im Anschluß an das Stauwehr vorgesehen.

Die Maschinenanlage besteht aus drei vertikalachsigen Turbinen zu je 10,000 PS Leistung, mit

aufgebauten Drechstromgeneratoren für je 10,000 kVA.

Drei Drehstromoeltransformatoren von je 10,000 kVA Leistung erhöhen die Generatorenspannung auf 50,000 Volt. In der Schaltanlage sind die erforderlichen Schalter, Sammelschienen, Meßapparate usw. für die Fortleitung der erzeugten elektrischen Energie untergebracht.

Die Uebertragung der elektrischen Energie von Wettingen bis Zürich in die Nähe des Hardhofes erfolgt durch eine zweisträngige Fernleitung mit Eisenmasten, die von Wettingen in annähernd gerader Richtung der Limmat folgen soll. Die Verbindung vom Hardhof bis in die Unterstation Neu-Letten auf 2,5 km Länge erfolgt durch eine 50,000 Voltkabelleitung.

e) Der Unterwasserstollen.

Unterhalb des Maschinenhauses ist zunächst eine Reservoirkammer angeschlossen, in der die drei Turbinenausläufe fächerartig nach dem Unterwasserstollen geführt sind. Die Reservoirkammer ist notwendig wegen der Wasserspiegelschwankungen, die bei plötzlichen größeren Belastungsänderungen der Maschinen auftreten.

Der Unterwasserstollen führt von der Reservoirkammer nach der Einmündungsstelle des Unterswasserkanales des bestehenden Wasserwerkes Wettingen-Kloster, und schneidet so in gerader Richtung die große Limmatschleife beim Kloster Wettingen ab. Bei Bahnkilometer 19,970 kreuzt er in schiefer Richtung die Bahnlinie Wettingen-Zürich. Durch einen Sondierschacht wurde festgestellt, daß an der Kreuzungsstelle eine Felsüberlagerung über den Stollenscheitel von 11,4 m vorhanden ist. Darüber liegen festgelagerte, zum Teil verkittete Schotterablagerungen in einer Mächtigkeit von 16,7 m. Eine Gefährdung der Eisenbahnlinie durch die Anlage des Unterwasserstollens ist bei diesen Bodenverhältnissen ausgeschlossen. Der ganze Unterwasserstollen kommt in die Molasse zu liegen, so daß auch bei der Bauausführung voraussichtlich keine Schwierigkeiten zu erwarten sind.

Die Länge des normalen Stollens beträgt 397 m. Das hufeisenförmige Stollenprofil hat eine lichte Höhe von 7,70 m, eine lichte Breite von 8,5 m und eine Durchflußfläche von 54,35 m². Für den Unterwasserstollen, einschließlich der Reservoirkammer, ist ein Aushub von rund 6000 m³ erdigen und kiesigen Materials und von 35,000 m³ Fels notwendig. Die Ausmauerung erfordert rund 10,000 m³ Beton.

Damit im Limmatwerk Wettingen das Gefälle bis zu der Stauhaltung des Kraftwerkes Aue der Stadt Baden vollständig ausgenützt werden kann, ist vom Auslauf des Unterwasserstollens bis zur

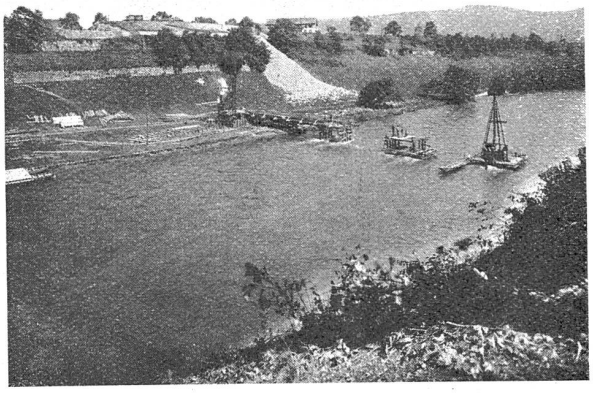

Abb. 3. **Kraftwerk Wettingen. Installationen im Baugebiet. Dienstbrücke über die Limmat.**

unteren Eisenbahnbrücke Wettingen noch eine Korrektion und Vertiefung des Limmatbettes notwendig. Es sind hiefür etwa 20,000 m³ Sand und Kies und etwa 7000 m³ Molassefels auszuheben.

f) Ufersicherungen und bauliche Anlagen unterhalb des Stauwehres.

Anschließend an das Stauwehr müssen die beiden Limmatufer bis unterhalb der Straßenbrücke Wettingen korrigiert und durch Ufermauern geschützt werden, wobei auch das den Wasserabfluß störende Streichwuhr mit dem schiefen Brückenpfeiler zu beseitigen ist. Am linken Ufer ist vom gestauten Oberwasserspiegel nach dem Unterwasserspiegel eine Kahnrampe mit 18 % Gefälle angelegt, mit einem Geleise von 1 m Spurweite. Vermittelst Rollwagen und einer auf der Wehrkrone montierten Winde können Kähne bis zu 17 m Länge über diese Kahnrampe transportiert werden. Das bestehende Streichwehr des Wasserwerkes Damsau ist um etwa 70 cm auf Kote 361.8 zu erhöhen und dauernd zu unterhalten, damit zwischen diesem und dem Stauwehr des Limmatwerkes Wettingen stets eine genügende Wassermenge verbleibt. Die auf der Strecke zwischen Maschinenhaus und Unterwasserkanalauslauf einmündenden Abwasserleitungen werden in das Unterwasser des Limmatwerkes Wettingen abgeleitet.

Die Korrektion des Flußbettes unterhalb des Stauwehres erfordert auch den Abbruch der hölzernen Straßenbrücke.

g) Zufahrtstraße zum Maschinenhaus.

Es ist lediglich eine Zufahrtstraße von der Kantonsstraße nach dem Maschinenhausplatz auf Kote 366,85 vorgesehen. Durch eine große Platzerweiterung an der Kantonsstraße werden bequeme Einfahrten geschaffen in der Richtung Wettingen-Maschinenhaus, sowie auch in der Richtung

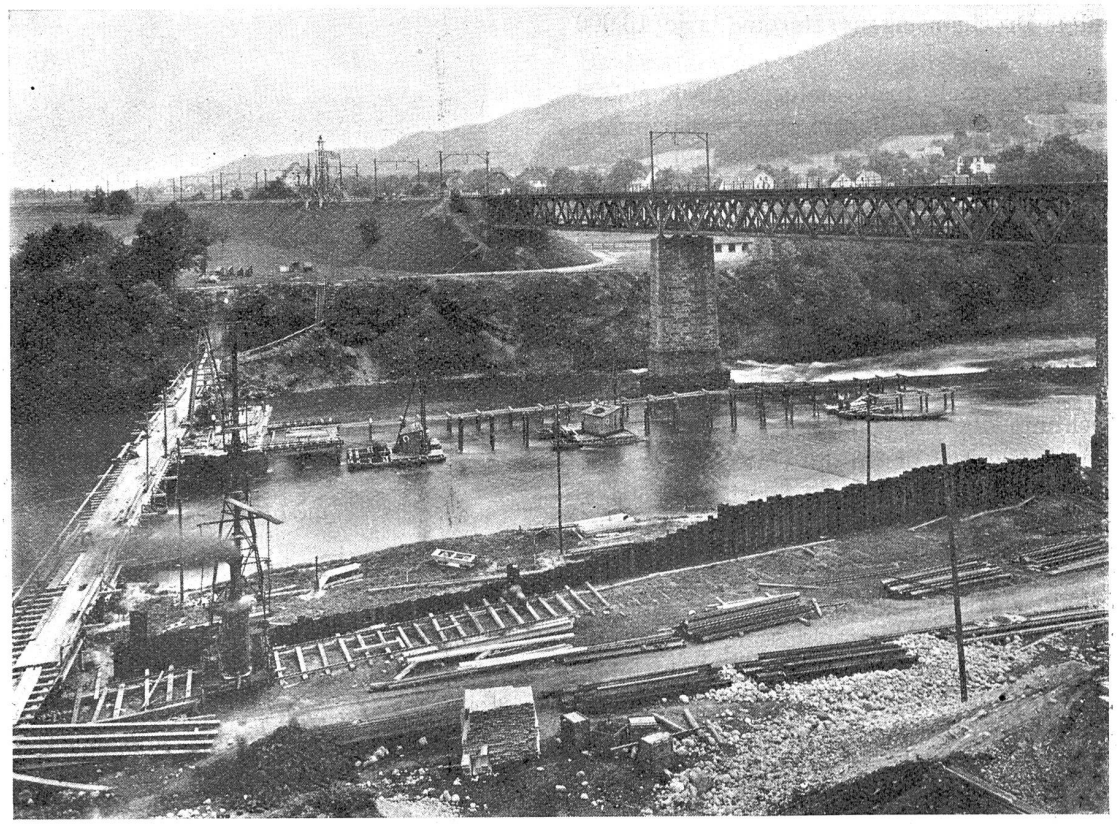

Abb. 4. **Kraftwerk Wettingen. Stauwehr, Installationen, Dienstgerüst, Schutzgerüst über Eisenbahnbrücke.**

Zürich-Wettingen. Von der Kantonsstraße fällt die Zufahrtstraße mit 3 % auf 170 m Länge gegen das Maschinenhaus, daran anschließend folgt noch ein horizontales Stück von 70 m Länge bis zum Maschinenhausplatz.

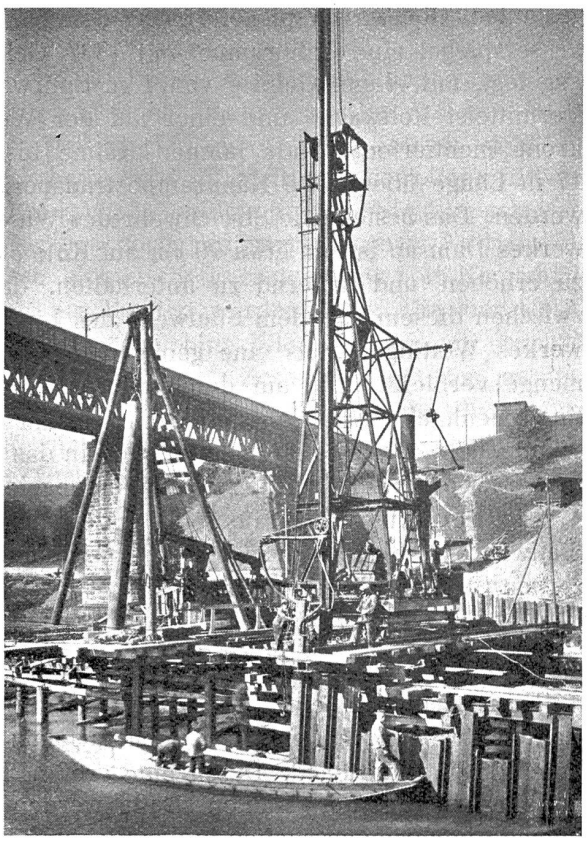

Abb. 5. **Kraftwerk Wettingen. Stauwehr, Bohrmaschine und Dampframme.**

h) Wohnkolonie für das Betriebspersonal.

Beidseitig der Zufahrtsstraße wurden 12 Einfamilienhäuser erstellt für das Betriebspersonal, ein Reihenhaus aus vier und ein Reihenhaus aus acht Einfamilienhäusern.

i) Bauliche Anlagen im Staugebiet.

Im oberen Teil der Staustrecke reicht der gestaute Wasserspiegel an einigen Stellen über die vorhandenen Dämme der Limmatkorrektion. Um das tiefer liegende Gelände hinter den Dämmen gegen Ueberflutung zu schützen, müssen diese Hochwasserdämme überall mindestens 50 cm über den höchsten gestauten Wasserspiegel reichen. Dies erfordert eine rechtsseitige Dammerhöhung oberhalb Oetwil von etwa 400 m Länge, eine linksseitige Dammerhöhung beim Fahr in Dietikon auf eine Länge von etwa 800 m, und einen Schutzdamm auf der rechten Flußseite bei der Seidenzwirnerei Oetwil und dem benachbarten tiefgelegenen Gelände auf etwa 600 m Länge.

Durch die Anlage von Entwässerungsgräben in Verbindung mit einem Pumpwerk wird der Grundwasserspiegel in dem tiefer gelegenen Gelände auf dem heutigen Niveau gehalten, um eine Beeinträchtigung der Landwirtschaft zu verhüten.

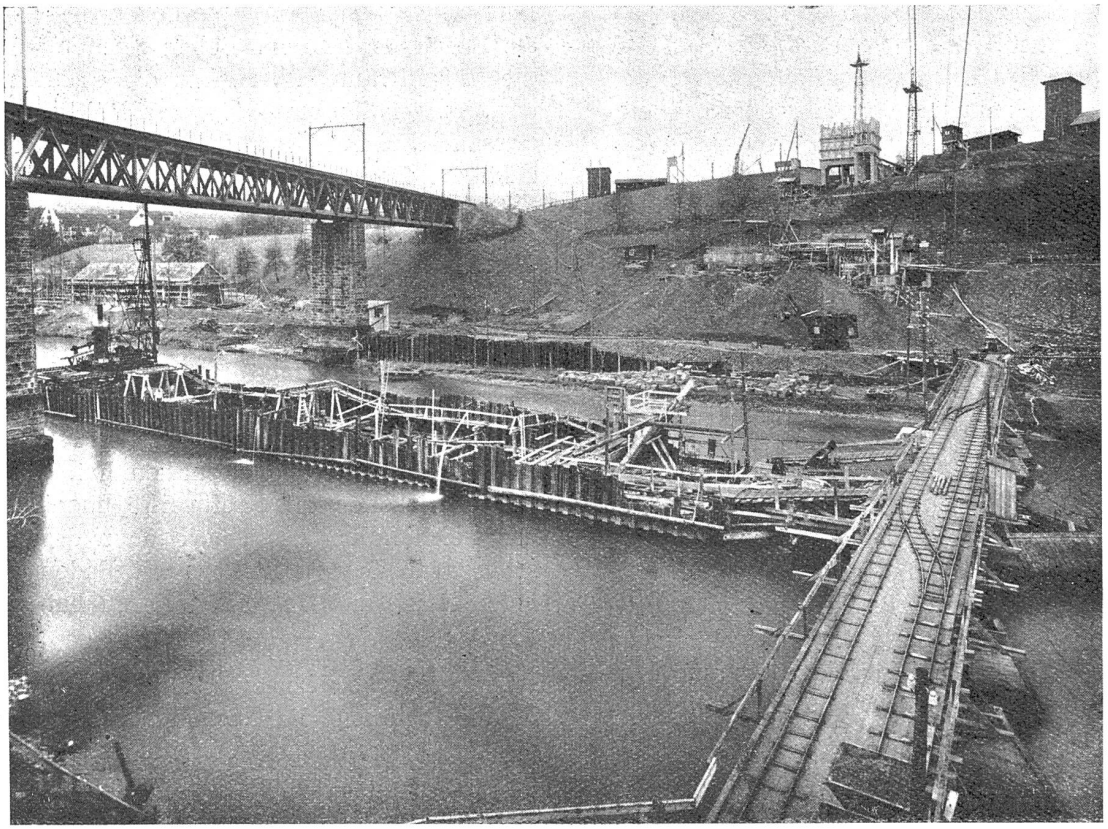

Abb. 6. **Kraftwerk Wettingen. Stauwehr und Maschinenhaus. Fuqdation des mittleren Wehrpfeilers, Mauerung der Nordwand des Maschinenhauses und Bau der Betonieranlage.**

Die in dem zu überstauenden Gebiet vorhandenen Grundwasserfassungen der Gemeinden Würenlos und Wettingen müssen außerhalb der gestauten Limmat neu erstellt werden.

Zwischen den Gemeinden Killwangen und Neuenhof sind noch Sicherungsbauten an den Eisenbahndämmen notwendig, weil letztere teilweise eingestaut werden. Auch an der Bahnlinie Wettingen-Würenlos verlangen die Bundesbahnen einige Sicherungen zur Verhinderung von Rutschungen an den steilen Uferpartien unterhalb der Bahn.

k) Kostenvoranschlag.

	Fr.
Vorarbeiten und Konzessionsgebühren	445,000
Expropriation und Entschädigungen	3,697,200
Kraftversorgung der Baustellen	120,000
Bauanlagen in der Staustrecke	443,500
Stauwehr, baulicher Teil	2,419,000
Eisenkonstruktion und Maschinen	602,000
Maschinenhaus, baulicher Teil	2,628,000
maschineller und elektrischer Teil	2,720,000
Unterwasserstollen	1,595,000
Uferschutzbauten, neue Brücke usw.	590,000
Zufahrtstraße und Umgebungsarbeiten	115,000
Vertiefung des Limmatbettes	380,000
Signal- und Registrieranlagen	89,000
Wohnhäuser für das Betriebspersonal	240,000
Kraftleitung Wettingen-Zürich	1,560,000
Bauleitung und Bauzinsen	1,687,300
Unvorhergesehenes	1,169,000
Gesamte Anlagekosten	20,500,000.

l) Gestehungskosten der elektrischen Energie.

Die jährlichen Betriebskosten, bestehend aus Kapitalzinsen, Abschreibungen, Wasserzins, Steuern, Betrieb und Unterhalt betragen erfahrungsgemäß für solche Anlagen rund 10 % der Anlagekosten oder 10 % von Fr. 20,500,000 = 2,050,000. Die mittlere technisch mögliche Jahresproduktion des Limmatwerkes Wettingen, abzüglich Eigenbedarf und Verluste, beträgt rund 130 Mio kWh. Die Winterenergie kann nahezu vollständig im Energiehaushalt der Stadt Zürich Verwendung finden. Als kommerziell verwertbare Energiemenge können etwa 107 Mio kWh angenommen werden = 82 % der Jahresproduktion.

Die Gestehungskosten der elektrischen Energie des Limmatwerkes Wettingen betragen somit loco Zürich in 50,000 Volt:

$$\frac{2{,}050{,}000}{107{,}000{,}000} = 1{,}9 \text{ Rp. pro kWh.}$$

Mit dem Bau des Werkes ist Anfang Juli 1930 begonnen werden (Abb. 3—6). Es sind heute am Bau folgende Firmen beteiligt:

Dr. G. Lüscher & Prader, Stollenbau Wettingen:
Ausführung des Unterwasserstollens.

Bauunternehmung Stauwehr Wettingen, in Wettingen:
A.-G. Heinr. Hatt-Haller und
Th. Bertschinger A.-G.
Ausführung von Stauwehr und Maschinenhaus, Zufahrtstraße und Umgebungsarbeiten.

J. Biland & Cie., Bauunternehmung, Baden:
Erstellung des Rohbaues von acht Wohnhäusern für das Betriebspersonal in Wettingen.

Huber & Lutz, Ingenieurbureau, Zürich:
Lieferung von vier automatischen Ueberlaufklappen auf dem Stauwehr.

Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke, Gießerei Bern:
Lieferung des mechanischen und elektrischen Teiles der Windwerke für die Gleit- und Segmentschützen, sowie die Entlastungsleitungen.

Eisenbaugesellschaft Zürich, in Verbindung der Stauwerke A.-G. Zürich:
Lieferung der Eisenkonstruktionen für die Abschluß- und Regulierorgane des Stauwehres und des Einlaufbauwerkes.

Aktiengesellschaft Escher Wyß & Cie., Zürich:
Lieferung und Montage von drei Kaplanturbinen.

Maschinenfabrik Oerlikon, in Oerlikon:
Lieferung und Montage von drei Generatoren.

Die Rhein-Main-Donau-Linie als Kernproblem österreichisch-deutscher Wasserstraßenpolitik.

Von Dr. Otto Siegel, Berlin.

Der Wirtschaftsausschuß des Oesterreichisch-Deutschen Volksbundes hatte die Frage der Verkehrsbedeutung des Großschiffahrtsweges Rhein-Main-Donau für die großdeutsche Wirtschaft auf seinem vor kurzem erfolgten Bundestag in Würzburg erneut zur Aussprache gestellt. Dr. Arthur Hoßbach-Berlin, der sich auch durch die Herausgabe seines Werkes „Die Verkehrsbedeutung des Großschiffahrtsweges Rhein - Main - Donau für die großdeutsche Wirtschaft" einen Namen gemacht hat, hielt das einleitende Referat auf der Tagung des Wirtschaftsausschusses und kam in diesem Zusammenhang auf den gegenwärtigen Stand des Problems zu sprechen.

Das eigentliche durchführende Organ der Arbeiten an der Rhein-Main-Donau-Linie ist heute die Rhein-Main-Donau A.-G. in München, die in Form einer gemeinwirtschaftlichen Gesellschaft am 30. Dezember 1921 ins Leben gerufen wurde, die die Verpflichtung übernahm, die Großschiffahrtsstraße Aschaffenburg bis zur Reichsgrenze bei Passau für Schiffe von 1200 bis 1500 Tonnen auszubauen. Der Einfluß des Reiches und der beteiligten Länder ist durch das Stimmrechtsverhältnis, durch die Gestaltung des Aufsichtsrates und besondere Abmachungen zwischen Reich und Ländern gesichert. Die Gesellschaft hat die Aufgabe und die Verpflichtung, die fertiggestellten Schiffahrtsanlagen unentgeltlich an das Reich zu übertragen, während sie die Ausnutzung der an der Wasserstraße gewinnbaren Wasserkräfte bis zum Jahr 2050 übertragen erhalten hat. Zu diesem Zeitpunkt sollen die Kraftwerke unentgeltlich an das Reich fallen, das jedoch dann deren Ueberschüsse an Bayern und, soweit Baden am Main beteiligt ist, an Baden abzuführen hat.

Nach den Ausführungen von Dr. Hoßbach in Würzburg erstrecken sich die Versuche Bayerns in der Richtung, die Nachteile seiner binnenländischen Verkehrslage auszugleichen und die Donau sowie den Main zu ausbaufähigen Straßen auszugestalten, ohne dabei die Wichtigkeit des Anschlusses des bayerischen Binnenwasserstraßennetzes an Rheinland-Westfalen zu übersehen, das als Lieferant für das kohlenarme Bayern in erster Linie in Betracht kommt. Andere bayerische Tendenzen zielen wieder darauf ab, die bayerische Verkehrspolitik mehr auf die Donau und damit auf Oesterreich abzustellen. Bayern hat das größte Interesse, seine Verkehrsbeziehungen mit denen Oesterreichs zu verbinden, wobei naturgemäß die Berücksichtigung der Wichtigkeit der verkehrspolitischen Beziehungen zwischen Bayern und Rheinland-Westfalen nicht unterdrückt werden muß. Da indessen die Schaffung geeigneter Wasserstraßenverbindungen zwischen dem Deutschen Reich und Oesterreich in Gestalt der Rhein-Main-Donau-Linie in kilometrischer Beziehung die Adriahäfen bezw. die tschechoslovakischen Durchgangslinien nicht schlagen kann, muß der Wettbewerb auf alle Fälle auf dem Gebiet der Frachttarifkosten durchgeführt werden. Damit ist die Frage der Rentabilität der Wasserstraße aufgeworfen, die nur dann als gewährleistet gelten kann, wenn die erforderliche Frachtmenge aufgebracht wird, die den Wasserstraßentransport dem Eisenbahntransport vorzieht und für die ein etwas länger dauernder Beförderungstermin durch die geringeren tarifarischen Unkosten wieder aufgewogen wird. Im Augenblick sind bei der Beurteilung der heute gegebenen Voraussetzungen die auf Wasserverfrachtung angewiesenen Gütermengen viel zu gering, um das teuere Bauprojekt zu rechtfertigen. Da aber damit zu rechnen ist,