

Limmatwerk Schlieren

Autor(en): **Wyss, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **29 (1937)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-922147>

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.

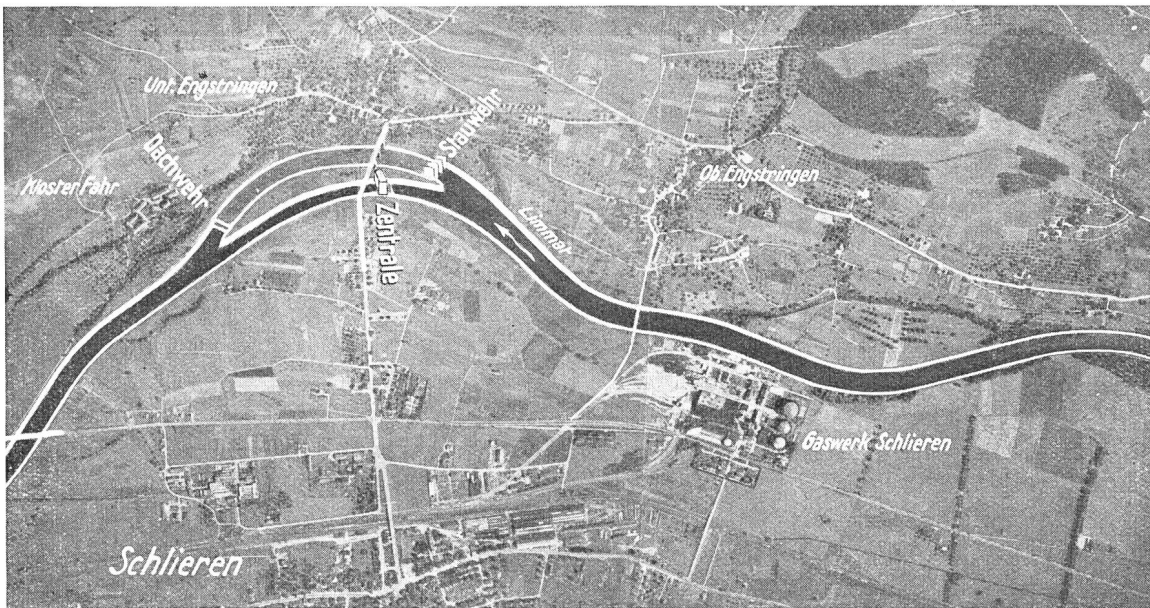


Abb. 58 Überblick über das projektierte Kraftwerk Schlieren (Aufnahme der schweizerischen Landestopographie).

Limmatwerk Schlieren Von H. Wyss, Ing., Zürich

1. Allgemeines.

Von den wenigen Teilstrecken der Limmat, die zu Kraftzwecken noch nicht ausgenutzt sind, ist diejenige zwischen Höngg und Dietikon die bedeutendste. Das Bruttogefälle auf diesem ca. 7 km langen Flussabschnitt beträgt bei normalen Wasserständen etwa 9 m. Die nach oben anschließende Gefällstufe ist durch das Elektrizitätswerk Waser Söhne in Höngg, die nächstuntere durch das Werk Dietikon der EKZ. in Beschlag genommen.

Die Wasserführung der Limmat beträgt heute im Jahresmittel etwa $80 \text{ m}^3/\text{sec.}$, das ausnutzbare Nettogefälle im Mittel etwa 8 m, so dass sich eine Kraftanlage von ca. 7500 PS mittlerer Jahresleistung erstellen lässt. Dies ist die grösste Kraftstufe, die der Kanton Zürich an seinen Binnengewässern noch zu vergeben hat.

Das Gelände, das für die Anlage benötigt wird, ist heute noch nicht überbaut, so dass Gebäudeexpropriationen vorderhand nicht in Frage kämen. Die fortschreitende Besiedelung des Feldes von Schlieren kann diese Verhältnisse aber in wenigen Jahren ändern und eine Situation herbeiführen, die einer Verwirklichung des Projektes erhebliche Hindernisse in den Weg legen würde. Ein allzulanges Zuwarten mit dem Ausbau sollte also vermieden werden.

Die bauliche Anordnung des Projektes gestaltet sich sehr einfach:

Die Limmat wird durch ein Stauwehr oberhalb der neuen Strassenbrücke bei Unterengstringen ge-

staut und in einen kurzen, linksseitigen Durchstich abgeleitet, in dessen obern Drittelpunkt die Zentrale eingebaut wird. Der Ablaufkanal mündet schon auf der Höhe des Klosters Fahr wieder in die Limmat, also nicht erst am untern Ende der verfügbaren Gefällstrecke, wie dies bei Niederdruckanlagen mit Seitenkanal gewöhnlich der Fall ist. Statt dessen wird das restliche Gefälle bis zum Rückstau Dietikon (i. M. ca. 2.00 m) durch Ausbaggerung der Limmat gewonnen, die sich bis zur Schäfli Bachmündung erstreckt. Am oberen Ende der Baggerstrecke bzw. unmittelbar oberhalb der Kanalausmündung wird nochmals ein Wehrkörper in die Limmat gesetzt, mit der doppelten Aufgabe, talaufwärts das Flussbett auf der jetzigen Höhe zu fixieren und eine zweite kleine Stauhaltung zu schaffen, die das Flussbett bis zum obern Wehr unter Wasser hält. Die Limmat wird also trotz Seitenkanal nirgends trocken gelegt. Lösungen in ähnlichem Sinne finden sich z. B. beim Kraftwerk Wettingen und beim Projekt Rheinau.

Die bestehenden lokalen Verhältnisse werden durch die Ausführung des vorliegenden Projektes keine Aenderung von Belang erfahren. Die landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse werden nur sehr wenig, die Verkehrsverhältnisse überhaupt nicht berührt, und auch das Landschaftsbild erleidet in keiner Weise eine Beeinträchtigung.

Von den nützlichen Nebenaufgaben, die im Zusammenhang mit diesem Kraftwerkbau gelöst werden können, wird weiter unten die Rede sein.

Ausser einigen alten, unbenutzten Wasserrechten müssen keine vorhandenen Kraftanlagen abgelöst werden.

II. Die Stauhaltung.

Der Stau ist an der Wehrstelle auf Kote 394.00 angenommen, d. h. ca. 4 m über dem jetzigen ungestauten Mittelwasserstand, auf welcher Höhe er konstant bis zu einem Hochwasser von 450 m³/sec. gehalten werden soll. Bei noch grösseren Hochwassern wird eine sukzessive Absenkung auf etwa Kote 393.50 (in Ausnahmefällen noch darunter) eintreten.

Die gewählte Stauhöhe erfordert einen Schützenabschluss des Stauwehres von 6 m Höhe.

Der Stau reicht bei Niederwasser bis annähernd zum Hönegger Wehr, bei Mittelwasser bis ungefähr zum alten Auslaufe der Kläranlage Werdhölzli, bei Hochwasser bis etwas oberhalb des Auslaufes des ehemals Hauser'schen Kanals.

Eine Erhöhung des Staues liesse sich wirtschaftlich rechtfertigen. Wenn in vorliegendem Projekt davon Umgang genommen wurde, geschah es, um keinen allzu radikalen Eingriff in die bestehenden Verhältnisse vorzunehmen, vor allem, um keine zu hohen Dämme zu erhalten und um einem zukünftigen obern Limmatkraftwerk, das die Stufen Baumann älter und E. W. Waser Söhne zusammenfassen wird, nicht zu viel Gefälle vorwegzunehmen.

Die bauliche Ausgestaltung der Staustrecke beschränkt sich, abgesehen vom Kanaleinlauf, lediglich auf die Erhöhung der vorhandenen Hochwasserdämme. Diese Dammerhöhung beträgt am untern Ende der Staustrecke ca. 2,50 m und läuft oberhalb des Gaswerkes auf Null aus. Der gestaute Wasserspiegel kommt am untern Ende der Staustrecke und im Oberwasserkanal nur ca. 2,50 m über das umliegende Terrain zu stehen.

III. Das Stauwehr.

Die Lage des Stauwehres ist durch die lokalen Verhältnisse in ziemlich engen Grenzen vorgezeichnet. Keinesfalls wäre es bei der angenommenen Stauhöhe 394.00 möglich, das Wehr unterhalb der neuen Strassenbrücke Schlieren-Engstringen anzuordnen, da diese sonst eingestaut würde. Im Projekt ist das Wehr 220 m oberhalb der Brücke angenommen. Es ist als normales Schützenwehr gedacht mit drei Oeffnungen von 18 m lichter Weite und zwei Mittelpfeilern von 3 m Breite; die totale Breite zwischen den Widerlagern beträgt somit genau 60 m. Als bewegliche Abschlussorgane sind Doppelschützen von zusammen 6 m Höhe vorgesehen. Der die Windwerke tragende Dienststeg ist so hoch angeordnet, dass die Schützen 2 m über den höchsten ungestauten Hochwasserspiegel gezogen werden können. In das

rechte Widerlager ist eine Fischtreppe entsprechend den schweizerischen Normalien eingebaut.

IV. Zentrale und Werkkanal.

Die Zentrale muss, wie das Stauwehr, oberhalb des Strassenzuges Schlieren-Engstringen angeordnet werden, damit dieser nicht überstaut wird bzw. in seiner Nivelette nicht geändert werden muss. Die neue Strassenbrücke über die Limmat bleibt unberührt, dagegen muss über den U. W.-Kanal eine zweite Brücke von ca. 35 m Spannweite erstellt werden.

Die Zentrale wird die gewohnte Ausbildung erhalten. Der maschinelle Ausbau umfasst zwei vertikale Kaplan-turbinen, die mit den Generatoren direkt gekuppelt sind. Jede Turbine kann eine Wassermenge von 50 m³/sec. verarbeiten und bei Maximalgefälle eine Leistung von 4700 PS an die Generatoren abgeben. Eine Schaltanlage lässt sich zweckmässig auf der Unterwasserseite über den Turbinenausläufen anordnen (analog wie beim Werk Dietikon der E. K. Z.). Je nach den Verhältnissen, unter denen vorliegende Anlage zu arbeiten haben wird, kann ein Ausbau auf 110 oder 120 m³ in Frage kommen.

Auf der linken Seite der Zentrale ist für den Bootsverkehr eine Kahnrampe vorgesehen.

Der ca. 200 m lange Oberwasserkanal wird in der Hauptsache durch Dammaufschüttung hergestellt. Der Unterwasserkanal wird 500 m lang.

V. Die Baggerstrecke.

Die Ausbaggerung beginnt beim Dachwehr bzw. bei der Ausmündung des Unterwasserkanals, wo sie rund 2,70 m beträgt und läuft bei der Schäfli bachmündung aus. Die Länge der Baggerstrecke beträgt rund 2,6 km, ihr Sohlengefälle 0,4 ‰.

Die Ausbaggerung bewirkt beim Kanalauslauf folgende Wasserspiegelsenkungen gegenüber heute:

bei Niederwasser	ca. 2,30 m
bei Mittelwasser	ca. 2,00 m
bei Hochwasser	ca. 1,70 m

Auf der untern Strecke von der Schäfli bachmündung bis zur Geleisebrücke der Kieswerke Hardwald beschränkt sich die Baggerung auf eine Sohlenvertiefung innerhalb der vorhandenen Böschungen, auf der obern Strecke von der Geleisebrücke bis zum Kanalauslauf ist sowohl eine Sohlenvertiefung als auch eine Profilverbreiterung vorgesehen (normale Sohlenbreite 50 m).

Der totale Baggeraushub in der Limmat beläuft sich auf etwa 280 000 m³.

An Bauten, die durch die Ausbaggerung in Mitleidenschaft gezogen werden, kommen nur die Ueberlandstrassenbrücke bei Schlieren und die Ge-

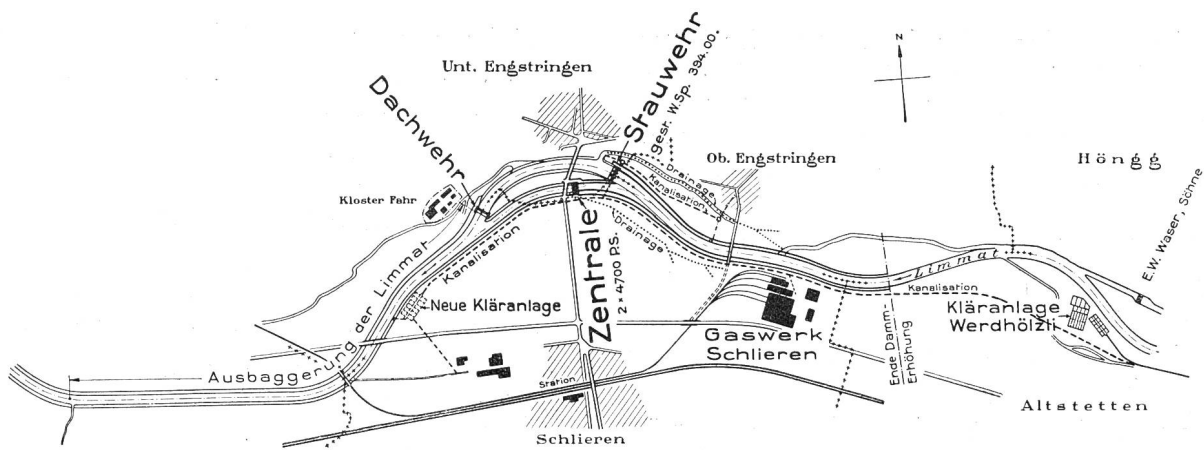


Abb. 59 Projektiertes Kraftwerk Schlieren. Situationsplan Maßstab 1:40000.

leisebrücke der Kieswerke Hardwald in Betracht. Die mittlere Sohlenvertiefung beträgt bei jener 2,00 m, bei dieser noch 1,70 m. Bei beiden Objekten müssen vermutlich die Pfeiler oder Joche entweder unterfangen oder neu erstellt werden, was technisch durchaus möglich ist und finanziell im Rahmen des Ganzen nicht allzu schwer ins Gewicht fällt.

VI. Das Dachwehr.

Die Ausbaggerung der Limmat ist nur durchführbar, wenn flussaufwärts die Flußsohle auf der jetzigen Höhe fixiert bleibt, da sonst ein Rückwärtsvertiefen des Flussbettes mit Nachreisen der Böschungen eintreten würde. Zu diesem Zweck ist, wie bereits erwähnt, unmittelbar oberhalb der Ausmündung des Unterwasserkanals ein festes Absturzwehr von 2,70 m Höhe vorgesehen (ähnlich demjenigen in der Sihl oberhalb der Stauffacherbrücke), auf das zwei bewegliche Dachwehrabschlüsse von je 30 m Länge und maximal 1,60 m Höhe aufgesetzt sind. Mit diesen wird ein kleiner Stau auf Kote 388.50 erzeugt, der bis zum obern Wehr reicht und die Zwischenstrecke dauernd unter Wasser hält. Diese ruhige, teichartige Zwischenstrecke wird sich voraussichtlich zu einem beliebten Sport- und Badeplatz entwickeln.

In das rechte Widerlager des Dachwehres ist eine analoge Fischtreppe wie beim Stauwehr eingebaut.

VII. Schifffahrt und Fischerei.

Für die lokale Kleinschifffahrt ist, wie bereits erwähnt, bei der Zentrale eine Kahnrampe vorgesehen.

Eine künftige Großschifffahrt lässt sich im Rahmen des vorliegenden Projektes in einfacher und zweckmäßiger Weise ermöglichen, namentlich auch im Hinblick auf das Gaswerk Schlieren und den Endhafen bei Altstetten.

Durch Erstellung der erwähnten Fischtreppen beim Stauwehr und Dachwehr ist die Aufrechterhaltung des Fischzuges in der Limmat gewähr-

leistet. Gedient wäre der Fischerei offenbar auch durch die Lösung des Kanalisationsproblems, wie es in Abschnitt X vorgezeichnet ist.

VIII. Meliorationen.

Die Ausbaggerung der Limmat und des Unterwasserkanals liefert ein Materialquantum von zirka 400 000 m³. Davon werden ca. 50—60 000 m³ für die Anschüttung der Dämme und Planien benötigt, der Rest ist zu deponieren. Damit ist eine günstige Gelegenheit zur Durchführung von Meliorationen gegeben. Es bestehen beidseitig der Limmat von den Zeiten der Limmatkorrektur her noch viele Altarme und sonstige sumpfige Uferpartien, die aufgefüllt und in Kultur- oder Bauland verwandelt werden können. Diese alten Ueberreste geben dem Limmat tal stellenweise ein recht unfertiges und unerfreuliches Aussehen. In der Hauptsache würde es sich um Gelände unterhalb des Anschlussgeleises der Kieswerke Hardwald handeln, doch könnten in kleinerem Maßstab auch weiter flussaufwärts verschiedene Kulturarbeiten durchgeführt werden.

IX. Grundwasserverhältnisse.

Die Aufstauung der Limmat einerseits und die Absenkung andererseits werden (ohne entsprechende Gegenmassnahmen) voraussichtlich nicht ohne gewisse Rückwirkungen auf die Grundwasserverhältnisse des benachbarten Ufergeländes bleiben. Längs der Staustrecke wird der Grundwasserspiegel steigende, längs der Baggerstrecke fallende Tendenz aufweisen. Eine dazwischenliegende Zone etwa auf der Höhe des Stauwehres und der Zentrale bleibt vermutlich ohne nennenswerte Beeinflussung, da sich hier die aufstauenden und absenkenden Einflüsse ungefähr die Wage halten werden.

Einem unerwünschten Steigen des Grundwasserspiegels längs der Staustrecke kann dadurch begegnet werden, dass man hinter den Staudämmen Entwässerungs- oder Binnenkanäle erstellt, die unter-

halb des Stauwehres oder der Zentrale ins Unterwasser, also in eine stark vertiefte Vorflut ausmünden. Der Grundwasserspiegel wird sich in der Hauptsache auf diese Kanäle einstellen und daher in Zukunft viel stabiler sein als heute, wo er unter dem Einfluss der stark wechselnden Limmatwasserstände steht und nicht selten bis zur Oberfläche ansteigt. Das vorgesehene Entwässerungssystem bedeutet daher eine Meliorierung des betreffenden Geländes, das dadurch an Wert gewinnt. (Vergleiche Kraftwerk Klingnau.)

Die neuen Entwässerungskanäle können zum grösseren Teil in schon vorhandene alte Werkkanäle oder Abzugsgräben verlegt werden, so dass weder in der Einteilung noch in der Bewirtschaftung der Grundstücke grosse Aenderungen eintreten werden.

Die Absenkung des Grundwasserspiegels längs der Baggerstrecke kann sich praktisch höchstens in der Beeinflussung einiger Grundwasserfassungen auswirken, deren Wasserspiegel sich u. U. etwas senken wird. Es ist Sache des Kraftwerkunternehmens, für unveränderte Leistungs- und Betriebsfähigkeit dieser Brunnen zu sorgen.

X. Kanalisationen.

Im Zusammenhang mit vorliegender Kraftwerksanlage liesse sich eine Reihe von Kanalisationsaufgaben lösen, die sich in den nächsten Jahren von selbst aufdrängen werden oder die zum Teil heute schon akut sind. Die Stadt Zürich wird bald dazu kommen, ihre Kläranlage Werdhölzli zu erweitern, ferner harren die Abwasserfragen von Altstetten, Schlieren, Ober- und Unter-Engstringen schon lange einer Erledigung. Statt jede dieser Fragen einzeln und selbständig für sich zu lösen, könnten sie im Zusammenhang mit dem Kraftwerk in einen einheitlichen Gesamtkomplex zusammengefasst und damit technisch vollkommener und voraussichtlich auch billiger gelöst werden.

Das Projekt sieht — als vorläufigen generellen Vorschlag — eine zentrale Kläranlage unterhalb Schlieren im Dreieck zwischen der Limmat und der Ueberlandstrasse vor, in die sämtliche obgenannten Abwässer einbezogen werden könnten. (Die Abwässer der Ortschaften rechts der Limmat könnten mittels eines in den Fundamentkörper des Stauwehres eingebauten Dückers auf die linke Limmatseite übergeführt werden.) Die geplante Tieferlegung der Limmat käme den Zu- und Ablaufsverhältnissen dieser Kläranlage sehr zustatten. Mit ihrer Erstellung würde das Problem der Verschmutzung der Limmat und des Stausees Wettingen eine rationelle Lösung finden.

XI. Anlagen zu Sportzwecken.

Auch in den Limmattalgemeinden steht die Frage nach Ruder- und Badesportplätzen auf der Tagesordnung. Im Zusammenhange mit vorliegendem Projekt könnte man diese Postulate in einfachster und billigster Weise verwirklichen. Auf die Eignung der ruhigen Limmattrecke zwischen den beiden Wehren ist bereits hingewiesen worden. Die Insel zwischen Limmat und Kraftwerkkanal könnte als Strandbad und Sportplatz ausgebaut werden, aber auch längs der gestauten Limmat oberhalb des Stauwehres würde sich reichlich Gelegenheit zu Badeanlagen bieten. Die Anordnung der zentralen Kläranlage, wie sie im Projekt vorgesehen ist, und die damit ermöglichte Entschmutzung der Limmat käme diesen Aufgaben in ganz besonderer Masse entgegen.

XII. Wassermengen, Gefälle, Leistungen.

Die Limmat ist dank der in ihrem Einzugsgebiet vorhandenen grossen natürlichen und künstlichen Akkumulierungen (Wäggital, Etzel u. a.) einer der ausgeglichtesten und somit für die Wasserkraftnutzung günstigsten Flussläufe der Schweiz.

Dem vorliegenden Projekt ist eine Ausbau-Wassermenge von 100 m³/sec. zugrunde gelegt, welche Wassermenge durchschnittlich an 140 Tagen des Jahres vorhanden ist oder überschritten wird. Das Verhältnis von Minimal- zu Maximalwassermengen des Betriebes ist nur ca. 1 : 2.

Das Nettogefälle beträgt maximal 8,45 m, minimal ca. 6,50 m, im Mittel ziemlich genau 8 m. Seine Variation ist verhältnismässig gering.

Die Leistung der Anlage beträgt im Minimum etwa 5000 PS, im Maximum 9100 PS und im Jahresmittel ca. 7500 PS. Die totale Jahresarbeit ab Generator beläuft sich bei dem gewählten Ausbau von 100 m³ auf brutto 46 Mio. kWh und unter Abzug von Eigenbedarf und Ersatzlieferungen auf

netto 45 Mio. kWh.

Hievon können ca. $\frac{2}{3}$ als konstante Energie betrachtet werden.

Würde die Anlage, wie Wettingen, auf 120 m³ ausgebaut, so würde die Maximalleistung auf 11 000 PS, die Jahresarbeit auf etwa 50 Mio kWh ansteigen.

XIII. Anlagekosten und Gestehungspreis der Energie

Die gesamten Anlagekosten des vorliegenden Projektes werden einschliesslich Expropriationen und allgemeine Unkosten, jedoch ohne Schalt- und Transformatorenanlage und ohne Kraftübertra-

gung jetzt, d. h. nach der Abwertung des Schweizer Frankens, schätzungsweise auf

rd. Fr. 8 500 000.—

zu stehen kommen.

Hierin sind die Nebenarbeiten (Kanalisationen und Entwässerungen) inbegriffen, soweit sie vom Kraftwerkbau unmittelbar veranlasst werden und von diesem zu tragen sind. Nicht abgezogen sind die voraussichtlichen Beiträge von Bund und Kanton für Arbeitsbeschaffung.

Bei diesen Anlagekosten und bei einer Jahresproduktion von 45 Mio. kWh (Ausbau auf 100 m³) stellen sich die Selbstkosten der Energie auf etwa 1,7 Rp. pro Kilowattstunde bei voller Ausnutzung der Anlage.

Dieses Resultat darf für eine mittelgrosse Anlage, wie die vorliegende, als sehr günstig bezeichnet werden, stellt sich doch die Energie nicht viel teurer als bei manchen Grosskraftanlagen und wesentlich niedriger als bei den Werken Dietikon und Wettingen an der Limmat. Der Ausbau dieser Anlage ist somit wirtschaftlich gerechtfertigt.

XIV. Zusammenfassung.

Vorliegendes Projekt umfasst eine der schönsten und grössten baulichen Aufgaben auf dem Gebiete des Wasserbaues, die im Kanton Zürich noch vorhanden sind. Es handelt sich um die Nutzbarmachung eines brachliegenden Naturgutes, um die Schaffung eines nützlichen *produktiven* Werkes. Die vielen Nebenaufgaben, die gleichzeitig damit gelöst werden können, heben das Objekt über das Niveau einer rein

industriellen Anlage hinaus und verleihen ihm sozusagen den Charakter eines allgemeinen Sanierungs- und Wohlfahrtsunternehmens.

Wenn gesagt wird, es herrsche Ueberfluss an elektrischer Energie im Lande, so kann dem entgegengehalten werden, dass die Durchführung des Konzessionsverfahrens und des Baues mindestens 3—4 Jahre in Anspruch nehmen werden, und dass in dieser Zeit die Verhältnisse sich wieder ändern können.

Wenn ferner gesagt wird, man stehe jetzt im Zeichen der Grosskraftanlagen, so ist zu erwidern, dass wir auch im Zeitalter der Fliegergefahr stehen, und dass die Verteilung der elektrischen Energieproduktion auf eine Mehrzahl kleinerer Anlagen vielleicht zweckmässiger ist als die Zusammenfassung in wenige Grosskraftwerke, besonders wenn diese an der Landesgrenze liegen und nur durch lange Fernleitungen mit dem Konsumgebiet in Verbindung stehen.

Bei vorliegender Anlage muss speziell auf die wirtschaftlich günstige Lage vor den Toren der Stadt Zürich und inmitten einer industriereichen Gegend hingewiesen werden, wie auch darauf, dass, je nach der Verwendung der Energie, eine Fernleitung voraussichtlich in Wegfall kommt.

Dass die Erstellung dieser Anlage in einer Zeit, wo noch Tausende von Arbeitslosen feiern müssen, nicht nur dem Baugewerbe, sondern auch der Maschinenindustrie und den Eisenkonstruktionswerkstätten willkommene Arbeit verschaffen würde, versteht sich von selbst.

Das Projekt ist beim Regierungsrat des Kantons Zürich als Konzessionsvorlage eingereicht.

Über den Energiebedarf von Krankenhäusern

Von P. Moser, Betriebsingenieur des Inselspitals, Bern

In einer Krankenanstalt haben wir es mit dem *ganzjährigen Wärmeverbrauch* (Wärme für Küche, Wäscherei, Warmwassererzeugung und Sterilisation) und dem *Wärmebedarf* für die *Raumheizung* zu tun. Während der ganzjährige oder technische Verbrauch das ganze Jahr über ziemlich gleich hoch bleibt, schwankt der Raumheizwärmeverbrauch naturgemäss stark mit der Jahreszeit. In kalten Gebieten herrscht dieser vor, um in warmen Gegenden zurückzutreten oder gar der künstlichen Raumkühlung Platz zu machen. In der Schweiz halten sich mancherorts die beiden Verbräuche ungefähr die Waage.

An Hand von Zahlenmaterial, das sich auf allgemeine, öffentliche Spitäler der Schweiz bezieht, hat der Schreibende versucht, Gesetzmässigkeiten des Energieverbrauches herauszufinden. Als hauptsäch-

lichstes Resultat hat sich ein Ansteigen der hier in Betracht kommenden spezifischen Verbräuche mit grösser werdender Krankenbettenzahl ergeben. Da diese Steigerungen, z. B. bezogen auf eine stufenweise Vermehrung um je 50 Betten, immer kleiner werden, dürfte es von Vorteil sein, in den Abbildungen als Abszissen nicht die Krankenbettenzahl, sondern den Logarithmus dieser Grösse zu wählen.

Wir haben in unseren Betrachtungen immer die *gesamten* Verbräuche an Wärme berücksichtigt, gleichgültig, ob diese Wärme aus Brennstoffen (Kohle, Koks, Oel, Gas, Holz usw.) oder Elektrizität erzeugt, oder ob die Energie von Dritten bezogen wird. Gemeint ist immer die *Nutzwärme*. Die schraffierten Flächen in der Abbildung 60 sind derart gelegt, dass nur ganz vereinzelte Punkte ausserhalb dieser Flächen fallen.