Kraftnot und Geldklemme

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **13 (1920-1921)**

Heft 9-10

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-919865

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

häufige Regen und Schneeschmelze in den tiefern Lagen stark beeinflusst.

(Fortsetzung folgt.)

Kraftnot und Geldklemme.

Man schreibt uns:

Andere Zeiten verlangen andere Mittel.

Dieser Satz gilt auch für die Nutzbarmachung der Wasserkräfte. In der Vorkriegszeit brauchte man bei dem überquellenden Reichtum der Länder die Wünsche der Techniker nur wenig durch wirtschaftliche Bedenken zu zügeln, heute hingegen muss die Frage der Wirtschaftlichkeit an erster Stelle stehen. Die Technik ist nun einmal die Dienerin der Wirtschaft. Wie in einem reichen Haushalt den Dienern mehr Willkür gelassen werden kann, ohne dass das Ganze darunter leidet, so muss bei kärglichen Verhältnissen dieser Dienerin auf die Finger gesehen werden, das heisst, die Technik muss sich dem mageren Haushalt der Völker anpassen. Wenn in dieser Hinsicht nicht eine Änderung der bisherigen Gepflogenheiten eintritt, ist die Nutzbarmachung der Wasserkräfte ernstlich in Frage gestellt. Bei den derzeitigen hohen Kohlenpreisen und bei dem Krafthunger fast aller Volkswirtschaften würde die durch Nichtbeachtung dieser Gesichtspunkte bewirkte Hemmung in der Gewinnung von Wasserkräften zu einem schweren Schaden im Wirtschaftskörper der Völker auswachsen.

Dazu herrscht zurzeit noch in fast allen Ländern ein schwerer Geldmangel. Da, wo es noch nicht der Fall zu sein scheint, täuscht die fleissige Notenpresse eine Geldfülle vor. Sobald die Notenpresse langsamer arbeitet, wird auch in diesen Gebieten der Geldmangel zutage treten.

Für die schweizerischen Verhältnisse zeigt sich der Mangel an flüssigem Kapital so offensichtlich, dass er hier nicht nachgewiesen zu werden braucht Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte durch öffentliche Körperschaften (Bund, Kantone, Gemeinden) ist also ausserordentlich erschwert und es muss deshalb auch die Privatwirtschaft wieder mit eingreifen. Es ist schliesslich für die Gesamtheit nicht von sehr grosser Bedeutung, wer das Geld gibt, wenn nur etwas geschieht, um dem Kraftmangel abzuhelfen. Privatgeld ist nur bei ausreichender Verzinsung zu erhalten, z. B. wenn 7—8% schon von Anfang an zu erwarten sind, denn für einfaches Leihgeld bekommt man diese und höhere Sätze. Im übrigen können es die öffentlichen Verbände auch nicht billiger machen, da sie sich das Geld selbst leihen müssen. Damit eine Rendite erzielt wird, muss man billig bauen.

Die Höhe der Tarife ist in erster Linie durch die Baukosten bedingt. Bei Wasserkraftwerken wird man eine Einnahme von 10 bis 12% des aufgewendeten Kapitals haben müssen, um die Kosten des Betriebes, die Abschreibungen und die Verzinsung decken zu können. Je billiger man baut, um so billiger die Tarife oder umso höher die Verzinsung, also umso grösser der Anreiz zur Unternehmung. Begnügt man sich mit einer Verzinsung von 7 bis 8% des Baukapitals, so ist ein verhältnismässig billiger Strompreis auch heute noch gegeben. Es kommt somit vor allem darauf an, die Kosten der Errichtung der Kraftwerke herabzusetzen. Dadurch wird der Ertrag verbessert und die Bereitwilligkeit zur Finanzierung geschaffen.

Nachdem die Preise der Baustoffe und die Löhne, sowie der Wert des zu enteignenden Geländes erheblich gestiegen sind, wird in dieser Hinsicht nicht allzuviel zu sparen sein. Abzuwarten, bis die Baupreise wieder fallen werden, würde eine Versündigung an der Volkswirtschaft bedeuten. Man ist heute ja bereit, höhere Strompreise zu bezahlen, wenn man nur Strom bekommt. Wenn man bauen will, und man muss dies zum Wohle der Allgemeinheit tun, so ist dies nur zu machen, wenn man sparsam baut. Es bietet sich aber keine andere Möglichkeit, zu Ersparungen zu gelangen, als durch Vereinfachung der technischen Entwürfe. Also muss der Unternehmer dem Techniker auf die Finger sehen.

Die behördlichen Auflagen, welche mit der Verleihung der Rechte zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte verbunden sind, haben in der Vorkriegszeit dem Unternehmer manche Mehrkosten gebracht, die heute nicht mehr rechtzufertigen wären. Insbesondere hat man bei den Niederdruckwasserwerken lange Wehrbauten verlangt, um mit allerhöchster Sicherheit die auftretenden Hochwasser durch das Wehr abführen zu können. So ist meistens die Auflage gemacht worden, dass auch die höchsten vorkommenden Hochwasser, die zum Beispiel nur alle hundert Jahre auftreten, durch das Wehr hindurch können, wenn selbst zwei Wehröffnungen vollkommen geschlossen sind. Es ist also eine doppelte Reserve für diesen höchst seltenen Fall vorhanden. Man ging dabei von der unwahrscheinlichen Voraussetzung aus, dass zufällig gerade zu der Zeit des höchsten Katastrophenhochwassers eine Wehrschleuse in Reparatur und eine zweite gebrauchsunfähig wäre. Eine solche doppelte Vorsicht für ein alle hundert Jahre vielleicht auftretendes Ereignis ist höchst unwirtschaftlich.

Man hört oft, dass durch die Verbauungen in dem Oberlauf der Flüsse und Bäche die höchsten Hochwasser heute nicht mehr in dem Umfang auftreten, wie dies früher der Fall war. Auch sei in manchen Flussgebieten durch künstliche oder natürliche Staubecken eine gewisse Sicherheit gegenüber dem übermässigen Schwall der Hochwasser neuerdings geschaffen worden. Es sei daher fraglich, ob die Katastrophen-Hochwasser des letzten Jahrhunderts den Berechnungen noch zugrunde gelegt werden dürften.

Wir wollen dies nur erwähnen, ohne die Richtigkeit dieser Meinung behaupten und aus ihr praktisch Schlüsse ziehen zu wollen. Die wasseramtlichen Behörden der Länder dürften sich aber hierüber ein Urteil gebildet haben. Je nachdem könnte eine Milderung der Vorschriften in Frage kommen.

Bei der Berechnung solcher Wehre benutzte man Formeln, bei denen der sogenannte Abfluss-Koëffizient eine gewisse Rolle spielt. Diese Ziffer ist in den Laboratorien der Hochschulen in Kanälen von kleinen Abmessungen zu 60 bis 70 % bestimmt worden. Neuere Versuche an bestehenden Wehren lassen jedoch erkennen, dass bei grösseren Abmessungen und starkem Hochwasser der Abfluss-Koëffizient auf 90 und mehr steigt. Schon deshalb kann die Wehrbreite erheblich herabgemindert werden. Darüber darf man bei den heutigen Finanznöten nicht mehr hinweggehen.

Schliesslich muss darauf hingewiesen werden, dass ein Teil des Hochwassers durch die Turbinen der Werke und dort, wo Schiffahrtsschleusen vorhanden sind, auch durch die Schiffahrtsschleusen abgeführt werden kann. Man sollte daher bei den Auflagen für die Erbauung der Wehre übertriebene und unwirtschaftliche Reserven nicht mehr verlangen. Die Erfahrungen mit den vorhandenen Wehren grosser Kraftwerke haben erkennen lassen, dass bisher alle vorhandenen Hochwasser mit Leichtigkeit haben durchgelassen werden können. Hier könnten schon bei den zu errichtenden Werken sehr grosse, in viele Millionen gehende Kosten erspart werden.

Mit Rücksicht auf die künftige Schiffbarmachung der Ströme und Flüsse werden heute bei Errichtung von Kraftwerken Auflagen von den Behörden verlangt, welche die künftige Schiffahrt erleichtern sollen. Soweit durch unzweckmässige Erstellung der Stauanlagen die künftige Schiffahrt unmöglich gemacht oder unzweckmässig erschwert werden sollte, sind diese Auflagen zweifellos berechtigt. Es treten aber Fälle zutage, wo teure Auflagen heute schon gemacht werden sollen, die man besser der Zukunft überlässt. Wir erinnern zum Beispiel an Schleusenbauten in Flußstrecken, die noch gar nicht für die Schiffahrt reif sind. Es würde genügen, in der Zeit der jetzigen Geldnot nur den Platz freizulassen, an dem künftig einmal die Schleusenanlagen für die Schiffahrt in bequemer Weise erstellt werden können.

Auch über den eigentlichen Schiffahrtsweg in den Flüssen werden heute schon Vorschriften gemacht, die nicht immer auf geklärten Meinungen beruhen, so dass spätere Änderungen nicht ausgeschlossen sind. Hier spielt die Liebhaberei und die persönliche Ansicht der konzessionierenden Behörden leicht eine unwirtschaftliche Rolle. Es sind Fälle denkbar, wo im Interesse der nur etwas erleichterten Schiffahrt zum Beispiel des etwas geraderen Weges die Schleusenanlagen in ein Gelände zu liegen kommen, bei dem gewaltige Erdbewegungen nötig werden. Es ist uns ein Fall bekannt, in dem die Abtragung eines mehr als 30 m hohen Berges nötig werden würde, um den Weg für die künftige Schiffahrt nur ein wenig zu erleichtern. Andere Gutachter glauben sogar, dass diese Verbesserung gar nicht eintrete. Die grossen Kosten, die hierdurch entstehen, machen den Bau des Wasserkraftwerkes unmöglich; aber es wäre ein Leichtes, durch eine Änderung des Planes Wandel zu schaffen, ohne dass der Schiffahrt eine Unbequemlichkeit, die das gewohnte Mass überstiege, entstünde. Es käme also hier bei diesem Beispiel, wie in anderen Fällen nur darauf an, unter Ausgleich der Schiffahrts- und Kraftwerksinteressen einen Entwurf zu finden, der die geringsten Baukosten ermöglicht.

Bei vielen Niederdruckwerken ist auch die Frage der Fischtreppen zu erörtern. Es ist heute mehr und mehr zweifelhaft geworden, ob die Fischtreppen bei höherem Gefälle noch ihre Aufgaben erfüllen. Es scheint zwar, als ob wohl Kleinfische aufstiegen, die grösseren Zugfische aber nur in Ausnahmefällen über die Fischtreppen gingen. Da nun zum Beispiel der Salmfang in den grossen Flüssen überhaupt erheblich zurückgegangen ist, wahrscheinlich mehr durch die Einleitung der Schmutzwässer der Städte und Fabriken, die Beseitigung der Altwässer, die Gradlegung der Flussläufe und den Raubfang an den Unterläufen als durch den Einbau von Wehren in den Oberlauf der Flüsse, so ist zu erwägen, ob es noch einen Zweck hat, kostspielige Fischtreppen einzubauen, da ja doch nur sehr wenig Edelfische an den Fuss der Fischtreppen gelangen. Der Kleinfischerei ist besser durch Einsetzen von Fischbrut und durch Schonung der Laichplätze an den Ufern der Flüsse zu helfen. Diese Frage ist heute noch nicht ganz geklärt. Es sollen hier keine Forderungen gestellt, sondern nur Anregungen zur Erwägung gegeben werden.

Bei Niederdruckwerken werden Schleusen oder Schleusenteile verlangt, obwohl die Schiffahrt noch gar nicht besteht oder ihre Verwirklichung in ganz weiter Ferne liegt. Insbesondere sollte aus wirtschaftlichen Erwägungen von der Forderung der Durchschleusung der Kähne abgesehen und nur die Bereitstellung einfacher Hebezeuge verlangt werden, durch welche solche kleine Fahrzeuge über die Staustufen hinweg zu bringen sind. Es ist nicht nötig, dass der wirtschaftlich doch wohl unbedeutende Kleinverkehr alle die Vorteile geniesst, die der Großschiffahrt gebühren. Hier steht das wirtschaftliche Interesse der Kraftversorgung des Landes zweifellos vor demjenigen der Kleinschiffahrt.

Was nun die Ausbaugrösse der Werke betrifft, so hat sich die Meinung der Behörden und der Allgemeinheit dahin geeinigt, dass man heute eine möglichst grosse Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte wünscht und dies mit Recht. Die Flüsse

haben eine unregelmässige Wasserführung und wechselnde Gefälle, die sich mit dem Wasserstand ändern; dadurch schwankt die Leistung der Kraftwerke in weiten Grenzen. Von der Gesamtleistungsfähigkeit des Werkes, also der Ausbaugrösse kann nur während verhältnismässig kurzer Zeit im Jahre Gebrauch gemacht werden. Die für einen solch grossen Ausbau aufgewendeten Mittel können also nur während dieser Zeit sich verzinsen. Da aber für solche Gelegenheitskräfte (Abfallkräfte) nicht immer Verwendung vorhanden ist, so sind sie entweder gar nicht zu verkaufen oder nur zu billigen Preisen. Die grösseren Baukosten finden somit nur schwer eine ausreichende Verzinsung. Die Möglichkeit, diese gelegentlichen Kräfte abzusetzen, ergibt sich nur dann, wenn Niederdruckwasserkräfte in Verbindung mit Hochdruckanlagen (Staubecken) oder mit Dampfwerken arbeiten können. Der letztere Fall dürfte in der Schweiz wohl kaum praktisch werden, dagegen brauchen grosse Staubeckenanlagen ihre angesammelten Wassermengen meist für sich selbst, da sie ja auch einen unregelmässigen natürlichen Wasserabfluss haben. Die vorhandenen Niederdruckwerke dürften nur ausnahmsweise erheblich mit Vorteil mitwirken können, um Wasser in den Staubecken zu sparen und zur Zeit eigener Knappheit Wasser oder Kraft dort zu entnehmen. Es sind hier meist nur Bruchteile des Erwünschten erreichbar. Es verbleibt also der Hauptsache nach nur die Möglichkeit, diese Überschusskräfte an besondere Industrien zu verkaufen, was immer auf grosse Schwierigkeiten stossen wird. Die Stromlieferung an die gemeinsame Landessammelschiene ist zunächst auch dadurch begrenzt, dass die Kraftfülle und Kraftklemme meist überall ziemlich gleichzeitig eintritt. Das alles ist ja weiten Kreisen bekannt.

Fasst man alles zusammen, so sollte man wohl die für den grösseren Ausbau notwendigen Massnahmen nur soweit vorsehen, dass sie bei späterhin auftretendem Bedarf ohne Störung des eigentlichen Hauptbetriebes durchgeführt werden können. Man sollte aber nicht verlangen, dass diese Arbeiten von Anfang an ausgeführt werden, weil hiedurch grössere Kapitalien festgelegt werden, die zunächst unproduktiv bleiben. Sobald die Verwendung dieser Gelegenheitskräfte möglich ist, lohnt sich auch der Ausbau. Geht man anders vor, so ist die Finanzierung auf das Äusserste erschwert.

Bei Hochdruckwerken könnte man Vereinfachungen in mancher Hinsicht vornehmen. Insbesondere wäre zu prüfen, ob man bei der Wahl der Profile für Stollen und Kanäle nicht etwas unter die heutigen Ausmasse heruntergehen kann und eher einen kleinen Gefällsverlust in Kauf nimmt, statt die Baukosten zu sehr in die Höhe zu treiben. Für die Zeiten der Höchstbelastung (Spitzen) kann man jedenfalls mit grösserem Gefällsverlust rechnen, ohne wirtschaftliche Einbussen zu erleiden, weil diese Spitzenbelastungen verhältnismässig kurz dauern.

Bei den erheblichen Kosten, welche heute die Rohrleitungen verursachen, könnte noch die Frage der Festigkeit der Rohrleitung neu geprüft werden. Man ist bisher in der Rohrstärke etwas weit gegangen. Ferner wäre es auch angebracht, lieber mit etwas grösserem Druckverlust zu rechnen, und kleinere Rohrdurchmesser zu wählen, welche bedeutende Ersparnisse gestatten. Das Bessere dürfte in dieser Hinsicht der Feind des Guten sein. Kommen bessere Zeiten, so kann man noch ein Rohr dazulegen.

Bei den Staubecken entstehen durch die Erbauung der Sperrmauern die grössten Kosten. Man könnte hier wohl dadurch zunächst sparen, dass die Staumauern vorerst nicht in voller Höhe und Dicke ausgeführt werden, dass man also die grossen Abmessungen erst dann durchführt, wenn durch den steigenden Verbrauch an Kraft die Notwendigkeit eintritt. Wenn zum Beispiel eine Staumauer von 60 m Höhe notwendig wird, kann man sich zunächst vielleicht mit 20 m Höhe und einer entsprechenden geringeren Dicke begnügen und sobald es der Kraftbedarf erforderlich macht, die Mauer entsprechend verdicken und erhöhen. Diese Möglichkeit ist technisch zweifellos durchführbar und spart für den Anfang viel Geld.

Es ist richtig, dass dabei gewisse Ausrüstungskosten verloren gehen, wenn aber das Werk überhaupt nicht zu finanzieren ist, weil die Staumauer in voller Höhe und Breite ein so grosses Kapital verschlingen würde, dass die Verzinsung zunächst unmöglich wäre, so ist es immer noch besser, man verfährt wie angegeben und wartet, bis sich die Möglichkeit zum Verkauf der ganzen Kraft bietet und die dann zu erwartenden Einnahmen auch die Verzinsung der vollen Kosten ermöglichen.

Auch wäre zu untersuchen, ob solche Staumauern durch Anwendung neuer Konstruktionen nicht billiger gebaut werden können. In dieser Hinsicht ist in Amerika durch andere Gestaltung der Staumauern schon Vorbildliches geleistet worden.

Man hat bisher die Rechte Dritter in weitestgehendem Masse gegen den Unternehmer geschützt, indem man diesen als so kapitalkräftig betrachtete, dass er geschädigte Interessen in überreichem Masse entschädigen musste. Auch hier sollte man sich gewisse Zügel auferlegen und es bei dem wirklich Notwendigen belassen, damit nicht unwirtschaftliche Ausgaben entstehen, worunter die Kraftversorgung des Landes leiden müsste.

Es liessen sich noch manche andere Gesichtspunkte anführen, deren Berücksichtigung eine Verbilligung der Baukosten und damit die Erleichterung der Finanzierung zur Folge haben würde. Wir wollen hier aber nur das Nächstliegende anregen, um den Aus-

bau neuer Wasserkräfte zu fördern, wie dies die Allgemeinheit dringend verlangt.

Insbesondere wäre für die Schweiz die Erbauung von Wasserkräften nicht nur für den eigenen Gewerbefleiss und zur Vermeidung der Einfuhr von ausländischer Kohle eine Lebensfrage, sondern auch mit Rücksicht auf die Möglichkeit vermehrter Ausfuhr von Kraft. Wie andere Länder Kohlen, so kann die Schweiz Kraft ausführen und ihre Handelsbilanz verbessern. Die Kohlenbergwerke erschöpfen sich, die Wasserkräfte sind unsterblich. Voraussetzung ist dabei selbstverständlich, dass der eigene Kraftbedarf gedeckt bleibe.

In dieser Zeit, wo Kraftnot und Finanznot sich wie feindliche Brüder gegenüberstehen und der eine dem anderen zur Last ist, müssen neue, den anderen Zeitverhältnissen angepasste Mittel gesucht werden, um über diese wirtschaftliche Krise hinwegzukommen. Weder die Wirtschaft noch die Aemter dürfen im gewohnten Geleise weiterschlendern. Es handelt sich hier um Dinge, die das gesamte Wirtschaftsleben der Schweiz angehen. Grosszügiges Denken und Wirken muss kleine Bedenken und veraltete Gebräuche zur Seite räumen, sonst geht es nicht vorwärts. Andere Zeiten bedingen andere Mittel.

Das Elektrizitätswerk Mühleberg der Bernischen Kraftwerke A.-G.

(In Betrieb gesetzt im August 1920.)

Gleichzeitig mit den Studien für die Anlage Kallnach befassten sich die Bernischen Kraftwerke mit der Frage der Ausnutzung der Wasserkräfte an der untern Aare und Saanemündung. Man dachte zuerst an die Erstellung eines Kraftwerkes Rewag, kam dann aber von diesem Projekt ab und studierte im Jahre 1916 die Ausnutzung der Aare zwischen den Werken Felsenau und Kallnach in einer Stufe. Das Konzessionsgesuch wurde am 30. April 1917 eingereicht. Im Dezember gleichen Jahres wurde die Konzession auf Grund des Projektes von Professor Naturowicz erteilt. Mit den Vorbereitungsarbeiten war schon vorher begonnen worden.

Veranlassung zu dem Bau des neuen Werkes bot die ausserordentlich rasche Zunahme der Anschlüsse im Verteilungsnetz der B. K. W. (von 1910 bis 1916 um das Doppelte). Das Werk eignet sich nach dem Bericht der B. K. W. in hervorragender Weise sowohl zur Abgabe bedeutender Energiemengen während der Sommerzeit zu elektrochemischen Zwecken als infolge seines grossen Akkumulationsbeckens zur Dekkung der Spitzen des allgemeinen Licht- und Kraftbetriebes im Winter. Man hat von Anfang an nicht

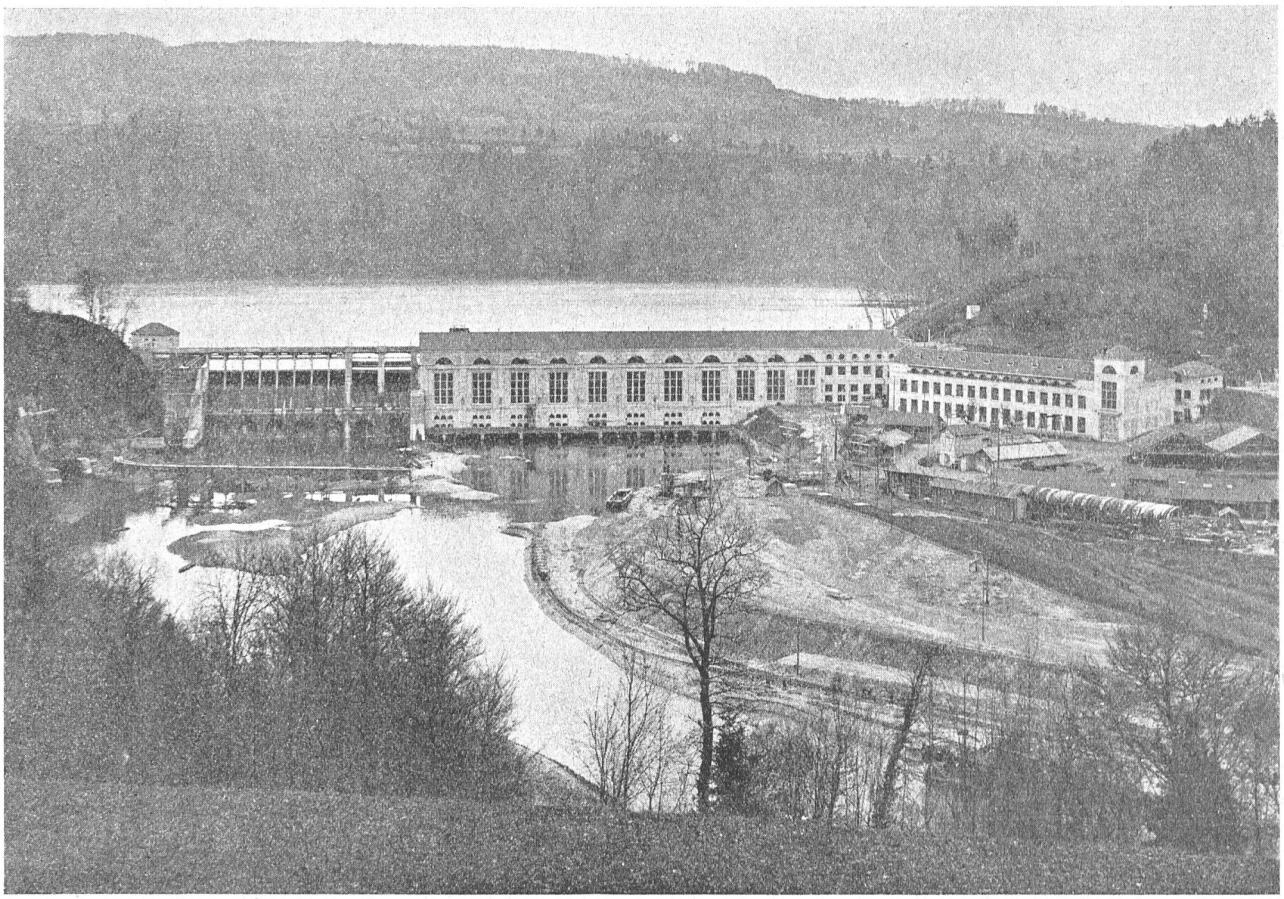

Abb. 1. **E.-W. Mühleberg.** Ansicht der Anlage von Nordwesten aus.