

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 93/94 (1929)
Heft: 25

Artikel: Wasserkraftanlagen am Fusenko-Fluss in Korea
Autor: St.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43478>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

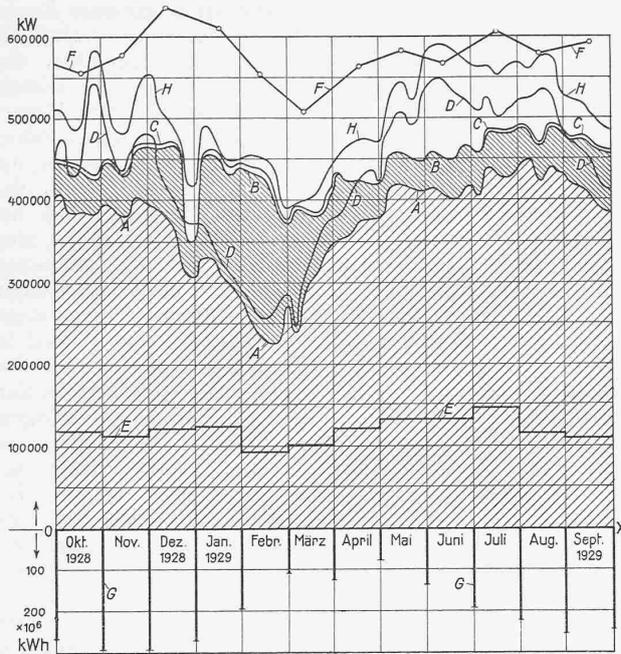
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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



LEGENDE: OX-A aus Flusskraftwerken gewonnene Leistung; A-B in Saison-Speicherwerken erzeugte Leistung; B-C kalorisch erzeugte Leistung und Einfuhr aus ausländischen Kraftwerken; OX-D auf Grund des Wasserzuflusses in den Flusskraftwerken verfügbar gewesene Leistung; OX-E durch den Export absorbierte Leistung; OX-F Höchstleistung an den der Monatsmitte zunächst gelegenen Mittwochen; abwärts gerichtete Ordinaten OX-G auf Monatsende in den Saison-Speicherwerken vorrätig gewesene Energie; OX-H disponible Leistung der Flusskraftwerke zuzüglich der den Saison-Speicherwerken entnommenen Leistung. Die Fläche zwischen den Kurven B und H gibt die nicht verwertete Energie an; sie beträgt ungefähr 762 Millionen kWh.

Statistik der Energieproduktion in der Schweiz.

Wie in den vorangehenden Jahren geben wir in der obestehenden graphischen Darstellung die vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke aufgestellte Statistik über die Energie-Erzeugung der schweizerischen Kraftwerke in der letzten Berichtsperiode, die sich auf die Zeit vom 1. Oktober 1928 bis 30. September 1929 erstreckt. Diese Statistik umfasst wie bisher nur die Unternehmungen, die zum Zwecke haben, Energie an Dritte abzugeben, also nicht die Bundesbahnen und nicht die Kraftwerke der Industriellen, die die Energie selbst verbrauchen. Sie vernachlässigt auch die kleinen Elektrizitätswerke mit Leistungen unter 1000 kW; doch beträgt deren Energieproduktion nur etwa 3% der hier in Betracht gezogenen Werke. Bezüglich der Statistik der Betriebsperioden 1926/27 und 1927/28 verweisen wir auf Nr. 1 von Band 91 (7. Januar 1928) und Nr. 3 von Band 93 (19. Januar 1929).

Zahlenmässig ausgedrückt stellen sich die Energieverhältnisse im laufenden und im vorangegangenen Berichtsjahr wie folgt:

	1927/28 10 ⁶ kWh	1928/29 10 ⁶ kWh
In den Flusswerken disponible Energie rd.	3522	3788
Von den Saisonspeicherwerken erzeugte Energie	457,5	506,6
Importierte Energie	15,7	21,4
Von thermischen Kraftwerken erzeugte Energie	2,18	5,07
Total der disponiblen Energie	4097,4	4321,1
Von dieser Energie konnten nicht verwertet werden	736	762
Die verwertete Energie betrug	3361,4	3559,1
Davon wurden exportiert	1085,4	1094,1
In der Schweiz verwendet:		
a) für normalen Gebrauch	2002	2208
b) für thermische Bedürfnisse (ohne Liefergarantie, zu Abfallpreisen)	274	257
Die in der Schweiz verbrauchte Energie verteilt sich ungefähr wie folgt:		
für allgemeine Zwecke	1590	1800
für Traktion (S.B.B. nicht inbegriffen)	192	204
für Elektrochemie, Metallurgie, elektrothermische Zwecke (nicht inbegriffen die Energie, die für diese Zwecke von den Fabriken in eigenen Werken erzeugt wird)	494	461
Total in der Schweiz verbrauchte Energie	2276	2465

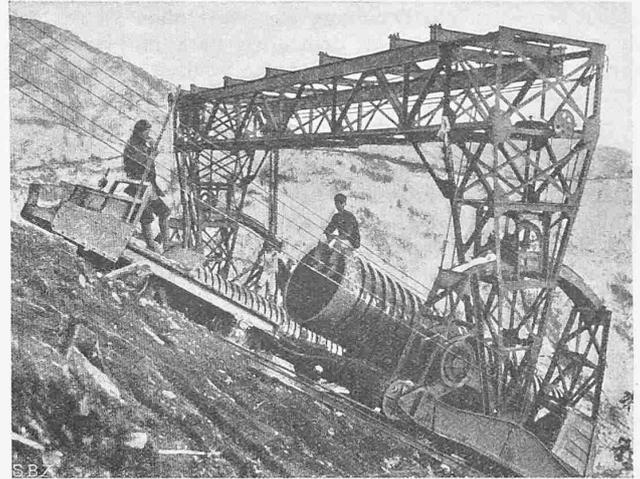


Abb. 2. Fahrbarer Kran zur Montage der Druckleitung der Wasserkraftanlage am Fusenko-Fluss (Korea).

In den Stauseen konnten 1929 314 × 10⁶ kWh aufgespeichert werden (1927 295 × 10⁶ kWh, 1928 310 × 10⁶ kWh), es waren aber Ende September 1929 darin nur 241,4 × 10⁶ kWh enthalten (1927 295 × 10⁶ kWh, 1928 274,3 × 10⁶ kWh.) Der sehr trockene Sommer 1929 hat zur natürlichen Folge gehabt, dass am 30. September 1929 in den Saisonspeicherbecken der Energievorrat geringer war als in den beiden Vorjahren.

Von der Totalproduktion entfielen 1,4% auf die thermischen Reservekraftwerke und 98,6% auf die hydraulischen Anlagen.

Das Verhältnis der verwerteten Energie zu derjenigen, die hätte produziert werden können, war 82,3%, d. h. angenähert das selbe wie im Vorjahre. Die wöchentliche Energieproduktion war im Mittel 6,41 mal so gross wie die Produktion eines Wochentages.

Der Bericht im Bulletin des S. E. V. enthält ausserdem eine graphische Darstellung des Verlaufs der Leistungsabgabe während je eines Wochentags im Dezember, März, Juni und September. Während eines Arbeitstages variierte die Belastung innerhalb folgender Grenzen, wenn die mittlere Belastung zu 1 angenommen wird:

	Minimale Belastung	Maximale Belastung
Im Dezember 1928 (1927)	0,67 (0,65)	1,35 (1,42)
im März 1929 (1928)	0,66 (0,67)	1,31 (1,31)
im Juni 1929 (1928)	0,76 (0,76)	1,26 (1,29)
im September 1929 (1928)	0,75 (0,75)	1,26 (1,26)

Gegenüber dem Vorjahre ist eine Zunahme der normalen ausgenutzten Energie von 198 Mill. kWh (5,9%), eine Zunahme der exportierten Energie von 8,7 Mill. kWh (0,8%), eine Zunahme der in der Schweiz für normalen Verbrauch verwerteten Energie um 206 Mill. kWh (10,3%) und eine Abnahme der in der Schweiz abgegebenen Abfallenergie von 17 Mill. kWh (6,2%) zu verzeichnen.

Die zur Verfügung stehenden Kraftwerke haben im Berichtsjahre nur sehr wenig zugenommen (Peuffaire und Anlagen im Puschlav). Nächstes Jahr werden die Kraftwerke Handeck, Sembrancher und Champsec nicht unbedeutende Energiequoten liefern können. Das Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt hingegen wird sich erst in der Periode 1930/31 bemerkbar machen. Die Maximalleistung der Kraftwerke betrug 633000 kW im Dezember 1928, gegenüber 600000 im Vorjahre.

Die virtuelle Benützungsdauer der Maximalleistung war 3559 × 10⁶ : 633000 = 5620 h gegenüber 5601 h in der Periode 1927/28 und 5390 h in der Periode 1926/27.

Wasserkraftanlagen am Fusenko-Fluss in Korea.

Von den drei Stufen dieser Kraftwerkgruppe, der grössten des Fernen Ostens, ist die oberste seit 1926 im Bau und nun bald betriebsbereit. Nach nebenstehendem Situationsplan und Längenprofil, entnommen aus „Engineering News-Record“ vom 31. Oktober 1929, wird der Fusenko-Fluss (Nebenfluss des Yao-lu) in seinem Oberlauf durch eine Mauer zu einem Reservoir gestaut, das bei einer Oberfläche von 24 km² einen Stauraum von 700 Mill. m³ besitzt. Der natürlichen Abflussrichtung entgegengesetzt, leitet ein Druckstollen das Nutzwasser auf die andere Seite der Bergkette, die auf 1500 bis

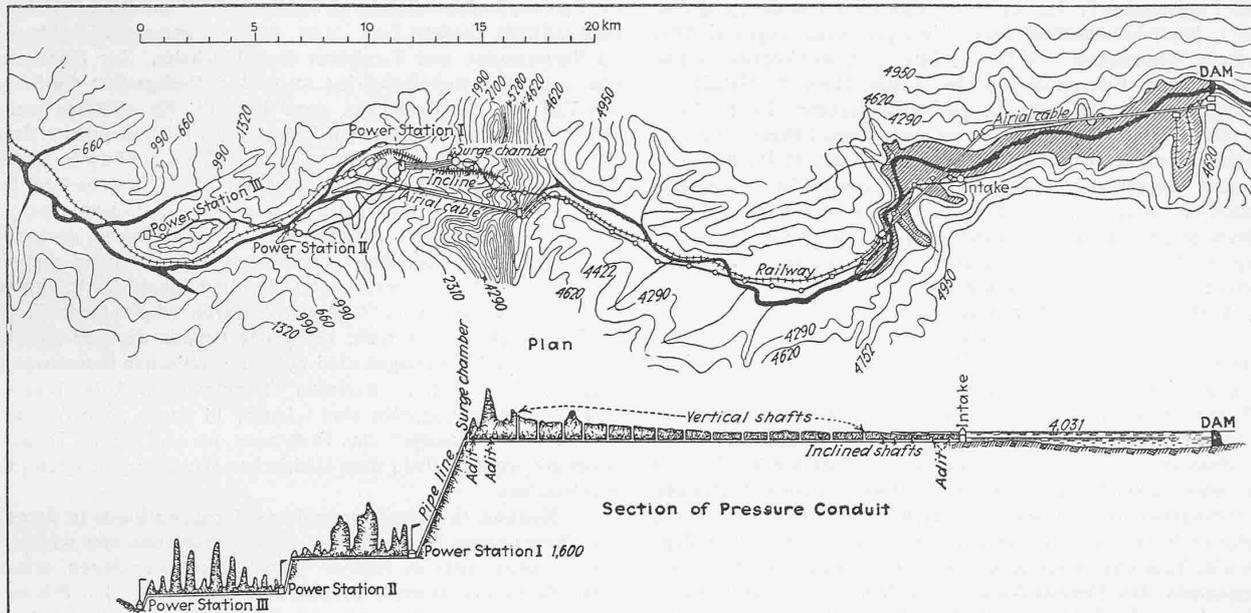


Abb. 1. Uebersichtsplan 1 : 300000 und Längenprofil rund 1 : 360000/1 : 40000 der Wasserkraftanlagen am Fusenko-Fluss (Korea).

1800 m ansteigt und die Wasserscheide bildet nach der Seite der Japanischen See. Der grösste Teil der gewonnenen Kraft wird zur Gewinnung von Stickstoffdünger verwendet. Die Hauptdaten der Anlage sind für die

	1. Stufe	2. Stufe	3. Stufe
Bruttogefälle in m	710	210	96
Stollenlänge in km	27	5,7	6,2
Länge der Druckleitung in m	2960	480	237
Zahl der Turbinen und Generatoren	4	2	1
Energie in PS	180 000	55 000	25 000

Die Gewichtstaumauer wird vorerst mit einem Inhalt von 171 000 m³ so ausgebaut, dass sie die Einlauf-Kote um 10 m überhöht. Sie besitzt Abtreppungen auf der Luftseite, die als Verzahnungen dienen für die spätere Erhöhung. Auf diese Weise kann mit der Abgabe von 70 000 PS rasch begonnen werden, trotzdem wegen der strengen Winter von Dezember bis April nicht betoniert werden kann. Nach dem endgültigen Ausbau beträgt die Totalhöhe 76 m, die grösste Breite 56 m, die grösste Länge 400 m, der Inhalt 490 000 m³ Beton (Mischung 1 : 3 : 6, an der Basis 1 : 2 : 4). Dann steht ein nutzbarer Beckeninhalt von 420 Mill. m³ zur Verfügung, dem konstant 23 m³/sec Betriebswasser entzogen werden kann. Die dreimal acht Einlauföffnungen liegen auf einem Kreissektor übereinander und sind verschliessbar. Sie werden je nach der Höhe des Stauspiegels nacheinander freigegeben. Der Stollen der obren Stufe, in granitischem Gneis mittlerer Güte, ist für den Bau in 20 Abschnitte unterteilt mit vier normalen Zugängen, drei geneigten und 14 senkrechten Zugangschächten. Er besitzt Hufeisenform mit 4,05 m Höhe und 3,75 m Breite und ist in den nicht zuverlässigen Gebirgstrecken armiert, da er einen Betriebsdruck von 46 bis 61 m WS auszuhalten hat (zulässige Eisenspannung 2100 bis 2800 kg/cm²). Zementinterpressungen mit 5 at. Der Wasserandrang zu den bis 161 m tiefen Schächten betrug bis 920 l/sec, in einem Schacht allein bis 120 l/sec. Nach dem Wasserschloss (mit senkrechtem Steigschacht von 76 m Höhe) bis zum Apparatehaus ist die Rohrleitung einbetoniert, dann teilt sie sich in vier Stränge mit Durchmessern von 1630 bis 1140 mm. Die Rohre sind im obren Teil genietet, im untern Teil mit Bandagen versehen. Ein neben dem Rohrtracé fahrbarer Kran soll die Montagearbeiten ganz bedeutend erleichtert haben. Wie Abb. 2 zeigt, kann dieser Kran bei jeder Geländeneigung in die senkrechte Lage aufgerichtet werden. Im Maschinenhaus sind neben den vier Pelton turbinen und Generatoren nur noch die wichtigsten Schaltorgane untergebracht, während die ganze 110 kV-Anlage für die Fernleitung als Freiluftstation erstellt wird. An Bauinstallationen sind vor allem zu erwähnen: zwei Dienstbahnen mit 75 cm Spur für eine Leistung von 100 t in 10 Stunden mit Längen von 21 und 23 km zur Bedienung der Baustellen beim Maschinenhaus und längs des Druckstollens. Zwischen diesen beiden Bahnen muss ein Höhenunterschied von 900 m überwunden werden; das geschieht mittels

einer Standseilbahn und einer Luftpelbahn. Eine Kabelbahn für den Transport von Zement und Kohle (150 t in 10 Stunden) verbindet die Endstation der Schmalspurbahn beim Stollen mit der Baustelle für die Staumauer. Für Kompressoren, Pumpen, Betonmischer, Seilbahnen usw. sind 4200 kW installiert. Die totalen Kosten der erste Stufe belaufen sich auf 17 Mill. Dollar, während jene der ganzen Gruppe 22 Mill. Dollar betragen werden. St.

MITTEILUNGEN.

Eine neue amerikanische Heliumgewinnungsanlage.

Im vorigen Jahre hat die amerikanische Regierung beschlossen, neben der im Weltkriege in Fort Worth errichteten Anlage für die Gewinnung von reinem Helium aus Naturgas eine zweite Anlage in Amarillo, Texas, zu erbauen, weil die in Fort Worth zur Verfügung stehenden Gasmengen nicht mehr zur Deckung des gestiegenen Heliumbedarfs der Heeres- und Marine-Luftschiffe ausreichen. Die neue Anlage ist vor einigen Monaten in Betrieb genommen worden; sie verarbeitet laut „V. D. I.-Nachrichten“ das den Oelfeldern der Amarillo Oil Co. entströmende Naturgas, das einen Heliumgehalt von 1,75% aufweist. Das Naturgas wird von der Quelle durch eine geschweisste Stahlrohrleitung von etwa 18 km Länge zu der Heliumanlage geleitet, in der durch Tiefkühlung sämtliche Gasbestandteile mit Ausnahme des Heliums verflüssigt und so von diesem getrennt werden. Die verflüssigten Gase werden wieder verdampft, ein Teil von ihnen dient zum Antrieb der Maschinen der Anlage selbst, während der Rest durch eine zweite Leitung nach Amarillo zurückgeleitet und dort als Heizgas verwendet wird. Das Helium wird unter einem Druck von 140 at in einem eigens konstruierten Tankwagen der Heeres-Luftschiffer-Abteilung befördert. — Ausser diesen beiden Gewinnungsanlagen verfügt die amerikanische Regierung noch über drei Heliumreinigungsanlagen, deren Aufgabe es ist, das im Betrieb der Luftschiffe durch eingedrungene Luft verunreinigte Traggas wieder auf reines Helium aufzuarbeiten. Hierzu verwendet man die starke adsorbierende Wirkung von Holzkohle bei tiefen Temperaturen, wodurch eine einfache Trennung der Verunreinigungen von dem Helium möglich ist. Die eine Anlage in Lakehurst ist für die Marineluftschiffe bestimmt, die andere in Scott Field, Illinois, für die Heeresluftschiffe, während die dritte Anlage auf einem Eisenbahnwagen aufgestellt ist, damit sie im Notfalle einem Luftschiff zu folgen vermag.

Ueber die Betriebskosten von Flugzeugen. Die Ryan Aircraft Corporation hat eine neue Druckschrift über ihr Verkehrsflugzeug für fünf Passagiere herausgegeben, die Angaben über Betriebskosten auf Grund von Unterlagen der Besitzer solcher Flugzeuge enthält. Wie die „V. D. I.-Nachrichten“ mitteilen, sollen danach die Betriebskosten für den Flugkilometer bei jährlich nicht mehr