

# Die Ausnutzung der Wasserkräfte in Russland nach dem Kriege

Autor(en): **Gurewitsch, P.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **8 (1915-1916)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-920591>

## **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.

## Die Ausnutzung der Wasserkräfte in Russland nach dem Kriege.

Von Dipl. Ing. P. GUREWITSCH, Arosa.

Trotz seiner reichen Wasserkräfte, besonders in Finnland und Kaukasien, hat Russland bis zum Kriege dieselben, wie die meisten seiner Naturreichtümer, nur in ganz ungenügender Weise ausgenutzt. Der Krieg hat aber deutlich gezeigt, dass die intensivere Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte für Russland ein Gebot der Notwendigkeit und zwar nicht nur aus wirtschaftlichen Rücksichten, sondern auch vom Standpunkte der Sicherheit des Staates aus ist. Es ist daher zu erwarten, dass die vielen Projekte der Nutzbarmachung der russischen Wasserkräfte, deren Vorarbeiten durch den Krieg hinausgeschoben wurden, nach dem Kriege bald verwirklicht werden.

Die grösste Kalamität bildet in Russland während des Krieges bekanntlich der Brennstoffmangel, denn trotz der reichsten Kohlengruben in Süd-Russland (Gouvernements Ekaterinoslaw, Cherson, Tawrien und Don-Gebiet) und Sibirien ist Russland immer noch auf die Kohleneinfuhr aus dem Auslande in sehr grossem Masse angewiesen. Obwohl die Kohlenförderung in Russland sich in der Zeit 1900—1910 um 90% erhöht hat (in England um nur 20%, in Deutschland um 50% und in den Vereinigten Staaten um 65%), ist der Bedarf an Kohle in den letzten Jahren infolge der starken Entwicklung der russischen Industrie so gross geworden, dass die russischen Kohlengruben ihre Produktion nicht der Nachfrage entsprechend erhöhen konnten. Es lieferten zum Beispiel 1913 die süd-russischen Gruben (Donez-Becken) zirka 21,3 Millionen Tonnen, die russisch-polnischen Gruben (Dombrowo-Becken) 6,4 und die kaukasischen und andere Gruben nur 3,2 Millionen Tonnen Kohle. Die gesamte russische Kohlenproduktion betrug somit 1913 nur zirka 30,9 Millionen Tonnen gegenüber 287 in England, 192 in Deutschland, 41 in Frankreich und 23 Millionen Tonnen in Belgien. Die geringe Leistung der russischen Gruben erklärt sich einerseits durch die Tätigkeit des russischen Kohlen-Syndikates, das mehr an der Steigerung der Preise, als an der Erhöhung der Produktion interessiert war, andererseits durch den Mangel an Arbeitern infolge der denkbar schlechtesten Löhne und sanitären Verhältnisse und schliesslich durch den Mangel an Beförderungsmitteln und die allgemeine Rückständigkeit der russischen Industrie und der Arbeitsmethoden.

Infolge des chronischen Mangels an Brennstoff, der die Entwicklung der russischen Industrie in höchstem Masse hemmt, mussten 1913 nach Russland aus England 6 Millionen Tonnen Kohle und Koks im Werte von 108 Millionen Franken, aus Deutschland 2,680,000 Tonnen im Werte von 50 Millionen Franken eingeführt werden. Laut der russischen Statistik

hatte die Kohleneinfuhr einen Wert von 230 Millionen Franken. (Zum Vergleich sei hier bemerkt, dass die Schweiz in demselben Jahr 3,380,000 Tonnen Kohle, Koks und Briketts im Werte von 106,000,000 Franken aus dem Auslande bezogen hat.)

Die nach Russland eingeführte Kohle wurde hauptsächlich im Petrograder Bezirk, sowie in den Ostsee-Provinzen verbraucht, denn diese Gegenden liegen infolge der billigen Seefrachten für den Bezug ausländischer Kohle viel günstiger als für den Bezug der inländischen Kohle, die durch den langen Eisenbahntransport dort ausserordentlich teuer zu stehen kommt. Der Hauptverbraucher der ausländischen Kohle ist selbstverständlich der Petrograder Bezirk mit seiner jährlichen gewerblichen Produktion von über 650 Millionen Franken. (Der Rigaer Bezirk hat eine jährliche Produktion von zirka 250 Millionen Franken). Gerade im Petrograder Bezirk befinden sich aber sehr viele Fabriken der Metallbranche, Werften, Waggon- und Munitionsfabriken usw., die in grossem Masse für den Bedarf des Staates arbeiten und deren Kohlenversorgung jetzt mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist und die Leistungsfähigkeit der russischen Bahnen ungünstig beeinflusst. Ein bedeutender Teil der an sich schon nicht besonders zahlreichen Eisenbahnwaggons muss jetzt dem Verkehr entzogen und für den mehrtägigen Kohlentransport aus dem weitentlegenen Donez-Becken nach Petrograd überlassen werden. Auch die zahlreichen Elektrizitätswerke in Petrograd, die Wasserwerke, sowie die Strassenbahn, die früher ausschliesslich mit englischer Kohle arbeiteten, verlangen ununterbrochen Kohle und drohten schon mehrmals ihren Betrieb infolge Kohlenmangels einzustellen.

Dies alles könnte aber in Zukunft leicht vermieden werden, wenn der ganze Petrograder Bezirk mit elektrischer Energie aus einem Fernwasserkraftwerk in Finnland versorgt würde. Bei billiger elektrischer Energie würden alle Fabriken zum elektrischen Betriebe übergehen, wodurch der Bedarf an ausländischer Kohle sich ausserordentlich vermindern würde. Dadurch würde sich auch die ungünstige russische Abrechnungsbilanz mit dem Auslande um einen bedeutenden Teil der bis jetzt an das Ausland gezahlten 230 Millionen Franken verbessern. Die Verbilligung der elektrischen Energie im Petrograder Bezirk würde auch einen ungeahnten Aufschwung der ganzen Industrie hervorrufen, die Elektrifizierung der Eisenbahnen des Petrograder Knotens ermöglichen usw.

Bis jetzt hatte Petrograd einen enorm hohen Grundtarif von 30 Kopeken (= 80 Cts.) pro kWh. für Privatbeleuchtung. (In Berlin 45 Pfg. = 56 Cts.) Der mittlere von allen Elektrizitätswerken in Petrograd 1913 erzielte Preis war 19,13 Kopeken (= 51 Cts.) pro kWh. für Privatbeleuchtung und 5,42 Ko-

peken (= 14,4 Cts.) pro kWh. für technische Zwecke. Und trotz dieses hohen Tarifs lieferten im Jahre 1913 die vier Petrograder Werke 125 Millionen kWh. Nach der Zahl der Stromverbraucher stand Petrograd sogar günstiger wie alle anderen Hauptstädte in Europa. Es kamen 1913 auf 100 Einwohner in Petrograd 38, in Wien 13, in London 29, in Paris 26 und in Berlin 13 (1910) Stromabnehmer. Wenn wir die produzierten Mengen elektrischer Energie vergleichen, so sehen wir, dass in Berlin auf jeden Einwohner 170 kWh., in London 110, in Wien 72, in Petrograd 64 und in Paris 29 kWh. fallen. Die Kapazität Petrograds für elektrische Energie kann sich somit noch bedeutend erhöhen, um so mehr als dort der Konsum von Gas ausserordentlich gering ist. Während zum Beispiel der Gaskonsum in London 900, in Paris 500, in Berlin 300 und in Wien 120 Millionen m<sup>3</sup> pro Jahr beträgt, ist er in Petrograd nur 19 Millionen m<sup>3</sup>.

Bis jetzt war die Versorgung Petrograds mit elektrischem Strom für die Verbraucher sehr unvorteilhaft, da dort ausser des städtischen Elektrizitätswerkes mit einer Leistung von zirka 10,000 kW., das den Strom für die Strassenbahn liefert, noch drei private konzessionierte Gesellschaften gibt. Die älteste, die Lichtgesellschaft vom Jahre 1886 (Aktienkapital 50,000,000 Rubel), von deren beabsichtigten Liquidierung in der schweizerischen Presse so viel geschrieben wurde, hat eine maximale Leistung von 20,000 kW., die Belgische Gesellschaft eine solche von 14,660 kW. und die Gesellschaft für elektrische Anlagen (vorm. „Helios“) eine maximale Leistung von 12,320 kW. Die maximale Leistung aller drei Elektrizitätswerke war 1912 47,000 kW. (Zum Vergleich sei bemerkt, dass die drei grössten Elektrizitätswerke in Deutschland folgende maximale Leistungen haben: Berliner Elektrizitätswerke 192,700 kW., das Werk Düsseldorf-Reissholz 65,000 und das Werk Gleiwitz 59,000 kW.).

Es wurde in letzter Zeit viel von dem Rückkauf der drei Petrograder Elektrizitätsgesellschaften durch die Petrograder Stadtverwaltung gesprochen, doch hat sich die Angelegenheit noch nicht entschieden. Es sei dazu jedoch bemerkt, dass alle drei Werke in verschiedenen Stadtteilen zerstreut sind und dass dieselben grösstenteils mit veralteten Maschinen arbeiten, die einen rationellen Betrieb nach einigen Jahren kaum zulassen werden. Auch die Systeme sind verschieden. Die Gesellschaft vom Jahre 1886 erzeugt einen Dreiphasenstrom  $3 \times 2000$  V. (Verbrauchsspannung 120 V.), die Belgische einen Einphasenstrom von 2000 V. mit einer Periodenzahl von 42,5 (Verbrauchsspannung 110 V.) und die Gesellschaft für elektrische Anlagen einen Einphasenstrom von 3000 V. Was die Antriebsmotoren betrifft, so waren in allen drei Werken 1912 13 neuere Dampfturbinen, 20 veraltete vertikale Dampfmaschinen

mit dreifacher Expansion und 7 ältere Sulzer Tandem-Maschinen.

Die Frage einer rationellen Versorgung Petrograds und seines Bezirks mit billigem Strom könnte daher in der Zukunft nur durch Errichtung eines Fern-Wasserkraftwerkes gelöst werden, wie dies von der „Gesellschaft für Elektro-Transmission der Wasserkräfte“ in Petrograd (Aktienkapital 6,000,000 Rubel), in deren Besitze einige der bedeutenden Wasserfälle des Flusses Wuoxen in Finnland (Gouvernement Wiborg) sich befinden, projektiert wird. Es handelt sich dabei um die Verwirklichung eines der grossartigsten Projekte der Ausnutzung der Wasserkräfte des erwähnten Flusses, sowie des ganzen Saima-See-Systems.

Laut der russischen Handels- und Industrie-Zeitung wurde noch im Januar 1913 vom Finnländischen Kaiserlichen Senat eine Kommission zur Untersuchung der Frage der Ausnutzung der Wasserkräfte, Wasserfälle und Stromschnellen des Flusses Wuoxen zwecks Elektrifizierung der finnländischen Kroneisenbahnen ernannt. Dieser Kommission wurde dann ein von Prof. Richter und Ingenieur Lübeck aus Stockholm ausgearbeitetes Projekt der Errichtung eines Elektrizitätswerkes am berühmten Wasserfall Imatra mit einer Leistung von 85,000 PS. und einem Kostenaufwand von 22 Millionen finn. Mark vorgelegt. Im Sommer desselben Jahres wurde der oben erwähnten „Gesellschaft für Elektro-Transmission der Wasserkräfte“ erlaubt, ein anderes Projekt auszuarbeiten. Die weiteren Untersuchungen ergaben, dass die Wasserkräfte des Wuoxen am besten durch Abführung ihrer Wassermassen in ein neues Bett und Regelung des Wasserstandes des Saima-Sees ausgenutzt werden können. Unter dieser Voraussetzung wurde von der Münchener Ingenieur-Firma Gebr. Hallinger ein anderes Projekt ausgearbeitet. Nach diesem Projekt sollte ein Kanal aus dem Saima-See vom Dorf Kasturanti bis zum Dorf Kuurmanpochji in einer Länge von 18 km mit einer Durchlassfähigkeit von 500 m<sup>3</sup>/sek. Wasser gebaut werden. Neben dem letztgenannten Dorfe ergibt sich ein Gefälle von 60 m, so dass man dort einen künstlichen Wasserfall mit einer Leistung von 300,000 bis 360,000 PS. erhält. Zur Regelung des Wasserstandes des Saima-Sees am Eingang des Kanals und am Eingang des natürlichen Flussbettes sollten Dämme und Wehre vorgesehen werden, wodurch man eine gleichmässige Wassermenge das ganze Jahr erhält. Die Kosten des Kanals, der Dämme und Schleusen, sowie des Elektrizitätswerkes berechnete die Firma Hallinger zu 100 Millionen finn. Mark. Auf Grund dieses Projektes reichte die erwähnte Gesellschaft dem finnländischen Senat 1913 ein Gesuch um Verleihung des Rechtes der Ausführung dieser Arbeiten. Da aber der grösste Wasserfall des Wuoxen, der Imatra-Fall, dessen Wassermengen nach Realisierung

des Projektes vermindert würden, der finnländischen Krone gehört, so machte die Gesellschaft der finnländischen Krone den Vorschlag, zur Entschädigung der finnländischen Kroneisenbahn unentgeltlich Strom für die Strecke Wiborg-Petrograd zu liefern und der Regierung in den ersten drei Jahren je 500,000, in den weiteren drei Jahren je 1,000,000 und dann jährlich 1,500,000 finn. Mark zu zahlen. Nach 90 Jahren sollte die ganze Anlage ohne Entschädigung der finnländischen Krone übergehen. Ausserdem sollten den finnländischen Konsumenten 50,000 kW. zu billigerem Preis abgegeben werden.

Die gesamte Leistung des Werkes ist zu 1,60 Milliarden kWh. jährlich berechnet worden, welche Menge für Beleuchtungszwecke, für Strassenbahnen, Elektrifizierung der Eisenbahnen des Wiborger und des Petrograder Bezirks, sowie zur Deckung der Nachfrage nach motorischer Kraft seitens der Fabriken des Petrograder Bezirks ausreichen wird. Das Projekt wurde zur Prüfung der technischen Seite von der Regierung dem Stockholmer Bureau für Wasserkraftanlagen übergeben. Im Mai 1914 hat die Regierungskommission dem finnländischen Senat ein Gutachten über das erwähnte Projekt übergeben und einige Aenderungen in demselben vorgeschlagen. Zwecks grösserer Sicherheit sollte anstatt des Kanals ein Tunnel vorgesehen werden. Die Kosten des Projektes wurden von den Experten zu 157 Millionen finn. Mark berechnet. Der Senat verschob die endgültige Entscheidung bis zum Herbst und beschloss noch weitere Untersuchungen zu veranstalten. Ausserdem sollte noch ein weiteres Projekt über eine Reihe von Hydro-Elektrizitätswerken längs des Wuoxen ausgearbeitet werden, entsprechend dem zu Lagan in Schweden angewandten System, bei allmählicher Entwicklung einer Leistung von 100,000—600,000 PS. Gleichzeitig sollten noch Umfragen bei dem russischen Ministerium des Innern, beim Kriegs- und Marineministerium usw. über den ungefähren Bedarf Petrograds an elektrischer Energie in den nächsten 20 Jahren veranstaltet werden. Der unerwartete Ausbruch des Krieges hat alle diese Vorarbeiten hinausgeschoben, doch ist anzunehmen, dass nach dem Frieden die wichtige Frage der Versorgung des Petrograder Bezirks mit billigem Strom in der einen oder der anderen Form bald gelöst wird.

Auch in Kaukasien harret seiner Verwirklichung das grossartige Projekt der Nutzbarmachung des Flusses Terek und des Goktscha-Sees zwecks Versorgung mit Strom des Nord- und Trans-Kaukasiens. Die von der Regierung noch 1912 erteilte Konzession befindet sich in englischen Händen.

Schon in den letzten Jahren vor dem Kriege hat man in Russland der Frage der Ausnutzung der Wasserkräfte grössere Aufmerksamkeit gewidmet, und die Kaiserliche Russische Technische Gesellschaft

beabsichtigte 1914 eine Spezial-Ausstellung „Weisse und braune Kohle“ zu veranstalten, doch wurde auch die Verwirklichung dieser Ausstellung durch den Krieg verschoben. Die Lehren des Krieges werden der Popularisierung des Wertes der „weissen Kohle“ in Russland gewiss noch mehr beitragen und die rationelle Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte erleichtern.



### Die Kanalbrücken der Wasserkraftanlage Olten-Gösgen und die Grossschiffahrt.

Die Direktion des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg übermittelt uns folgende Erklärung:

„In dem in Nr. 3/4 VIII. Jahrgang der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“ publizierten Auszug aus dem Geschäftsbericht des „Syndicat suisse pour l'étude de la voie navigable du Rhône au Rhin“ wird berichtet, dass von Seiten der Konzessionäre des Elektrizitätswerkes Olten-Gösgen der Realisierung des Schiffahrtsprojektes Rhone-Rhein längs der Aare Schwierigkeiten dadurch gemacht wurden, dass sie sich weigerten, die Brücken über den Kanal dieser im Bau begriffenen Anlage so hoch anzulegen, dass zwischen Wasserspiegel und Unterkant-Brücken noch genügend lichte Höhe für den spätern Grossschiffahrtsbetrieb vorhanden gewesen wäre. Die Sache wird so dargestellt, als ob wir, um eine Ausgabe von Fr. 6800.— für Terrainwerb, der für die Brückenerhöhung erforderlich gewesen wäre, zu vermeiden, die Ausführung verweigerten und infolgedessen die Schiffahrt später mit Fr. 321,000.— belastet werde.

Es ist uns nicht bekannt, aus welchen Grundlagen das Syndikat diese Behauptungen herauskonstruiert hat. Wir möchten aber ausdrücklich feststellen, dass die ganze Art der Darstellung, sowie die angeführten Zahlen keineswegs den tatsächlichen Verhältnissen, die auch dem Syndikat bekannt sein mussten, entsprechen. Will man nicht so weit gehen, anzunehmen, dass das Syndikat seinen Bericht wider besseres Wissen abgefasst habe, lediglich um im Kreise seiner Interessenten und im Publikum Stimmung gegen uns zu machen, so können wir ihm den Vorwurf nicht ersparen, dass sein Vorgehen nicht ernst und geeignet ist, die gute Sache der Grossschiffahrt zu diskreditieren.

Weil der Bericht in einer Zeitschrift veröffentlicht worden ist, sehen wir uns veranlasst, die darin uns zugeschobenen Unterstellungen zu berichtigen und den tatsächlichen Verlauf der Angelegenheit zu schildern.

Als im August 1914 der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband im Namen des Syndikats an uns mit dem Ersuchen gelangte, die Frage der Brückenerhöhung zu prüfen, waren die Projekte für die Brücken bereits bei der Regierung des Kantons Solothurn zur Genehmigung eingereicht. Sie sind, was Anzahl und Lage anbelangt, auf den Grundlagen, die nach mühseligen jahrelangen Verhandlungen mit den Interessenten und der Regierung zustande gekommen sind, aufgestellt worden.

Dessenungeachtet haben wir die Vorschläge der Brückenerhöhung in Erwägung gezogen und eingehend studiert, sind aber zu dem Ergebnis gekommen, dass dieselbe zirka Fr. 231,500.— kosten würde, worin an Expropriationen zirka Fr. 68,000.— (also nicht Fr. 6800.—) vorgesehen waren. In dieser Summe sind aber noch keine Entschädigungen für die Inkonvenienzen, die sich für den Verkehr aus der Brückenerhöhung ergeben würden, inbegriffen. Ein solches Opfer zugunsten des Syndikates zu bringen, konnte aber selbstverständlich dem Werke nicht zugemutet werden.

Aber abgesehen von der Kostenfrage war mit Sicherheit anzunehmen, dass die Durchführung der Brückenerhöhung unüberwindlichen Schwierigkeiten bei den Gemeinden und Anstössern am Kanal begegnen würde, wenn man bedenkt, dass schon jetzt im Vergleich zum umliegenden Gelände die Brücken hoch liegen und lange Zufahrtsrampen mit 5% Steigung erfordern, und dass die Brücken nach Vorschlägen