Die Wassserkräfte Russlands

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

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 21-22

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-919886

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

mässig grosses Gebiet zur Auswahl offen steht. Dadurch wird die Bodenspekulation weniger zur Geltung kommen, und besonders eine bessere Entwicklung der Stadt nach allen Richtungen, nicht nur nach Norden, erreicht werden.

Es sei damit gezeigt, dass der Beundenfeld-Hafen trotz seiner hohen, freien Lage nicht alle Vorteile in sich vereinigt, und ein Elfenau-Hafen vielleicht für die Stadt ebenso gut, wenn nicht günstiger ist

Obschon nicht in den Rahmen dieser Besprechung gehörend, seien noch die Erwägungen des Herrn Dr. Lüscher über die

Thuner-Hafenanlage

kurz besprochen. Die in Angriff genommene Hafenanlage wird ausschliesslich der Seeschiffahrt nutzbar gemacht, und auf die spätere Flußschiffahrt keine Rücksicht genommen. Dies ist begreiflich, da die Flußschiffahrt auf der oberen Aare erst seit drei Jahren zur Diskussion steht. Es wird befürchtet, dass die Seehafenanlage ein so grosses Kapital beanspruchen wird, dass bei Einführung der Flussschiffahrt nicht daran gedacht werden kann, diese Anlage zugunsten einer neuen zu verlassen. Es ist natürlich einem Privatmann ohne genaue Kenntnis der projektierten Anlagen nicht möglich, zu untersuchen, inwiefern diese Befürchtungen begründet sind. Immerhin ist klar, dass die Seedampfer, die lediglich den Personen- und Expressgutverkehr bewältigen, auch nur mit dem Personenbahnhof eine Verbindung nötig haben, während die Flusskähne eine ganz getrennte Hafenanlage mit Anschluss an den Güterbahnhof Scherzligen haben können, und keinen Kontakt mit den Seedampfern benötigen. Die beiden Anlagen können also ganz unabhängig von einander erstellt werden. Einzig für den Güterbahnhof ist die Lage des zukünftigen Flußschiffahrthafens von Wichtigkeit. Der Thuner-Flußschiffahrthafen wird aber nur eine grosse Bedeutung erlangen, wenn er für den Umschlag auf die Lötschberglinie dienen soll. In diesem Falle wird er sehr wichtig sein, da er der Italien am nächsten gelegene Hafen sein wird, und als solcher erhebliche Mengen des europäischen Nord-Süd- und Nordwest-Süd-Verkehrs zu übernehmen haben wird. Ob dieser Umschlaghafen gerade nach Scherzligen kommen soll, erscheint wahrscheinlich, bleibt aber noch genauer zu untersuchen.

Dass durch Ausführung des projektierten Thuner-Seedampferhafens für die Disponierung des Flusshafens viel verdorben wird, ist nicht wahrscheinlich, immerhin sei die Frage der Beachtung der zuständigen Behörden empfohlen.

Zurückkommend auf das ganze Wasserstrassenprojekt und insbesondere die Passierung der Stadt Bern, muss erklärt werden, dass es nun an der Zeit wäre, dass sich die kantonalen und städtischen Behörden mit der Sache befassen, sonst sind einmal alle Lösungen durch dichte Bebauungen und anderweitige Anlagen erschwert. Das Projekt ist jetzt in ein Stadium getreten, wo eine detailliertere Behandlung der einzelnen Objekte und ihre Berücksichtigung im Bebauungsplane notwendig ist. Die private Initiative hat ihre Arbeit getan.

Besonders hervorzuheben sind die Worte von Herrn Dr. Lüscher in seinem Projekte, dass diese Schiffahrtsfragen jetzt studiert werden müssen und Unterlassungen bei Konzessionserteilungen und Bebauungsplänen unberechenbaren Schaden anrichten könnten. Unser Augenmerk muss nicht nur auf die jetzigen Verhältnisse, sondern ebensosehr auf die Zukunft gerichtet sein.

Die Wasserkräfte Russlands.

Von Dipl. Ing. P. Gurewitsch, Zürich.*)

Kein anderer Zweig der russischen Volkswirtschaft wird in den nächsten Jahrzehnten für die schweizerische Industrie von so hervorragender Bedeutung sein, wie das Gebiet der Wasserkraftausnutzung.

Die mit grossen Kapital-Investierungen verbundene Erschliessung der Naturreichtümer Russlands an Metallen, Kohle und Naphta wird grösstenteils mit Hilfe Amerikas, Englands und teilweise Deutschlands geschehen. Für die Ausbeutung der ausgedehnten Waldgebiete Nordrusslands hat hauptsächlich England Interesse. Bei der allgemeinen Industrialisierung Russlands, der Errichtung von Fabriken usw. wird unzweifelhaft die meisten Chancen auf Erfolg Deutschland haben, das schon vor dem Kriege auf diesem Gebiete in Russland vorherrschend war. Durch die lange Besetzung grosser Gebiete Russlands während des Krieges haben zehntausende deutscher Ingenieure und Kaufleute die Verhältnisse in Russland aus nächster Nähe kennen gelernt, so dass sie die erworbenen Kenntnisse, sobald es die Lage erlaubt, ausnützen werden. Sowohl in Deutschland, als auch in Russland, erhofft man übrigens sehr viel von einem Zusammenarbeiten beider Länder.

Auf welchem Gebiete kann aber die Schweiz in grösserem Maßstabe und mit grösstmöglichstem Erfolg in Russland wirtschaftlich tätig sein?

Die Antwort kann nur lauten: auf dem Gebiete der Elektrizitätserzeugung und Verwertung, insbesondere auf dem Gebiete der Wasserkraftausnutzung, auf dem die Schweiz grosse Erfahrung besitzt.

Diese Fragen stehen jetzt, und werden auch in den nächsten Jahrzehnten im Mittelpunkt des Wiederaufbaues Russlands stehen.

*) Von demselben Verfasser sind bereits folgende Arbeiten in der „Schweizerischen Wasserwirtschaft" veröffentlicht worden: „Die Ausnutzung der Wasserkräfte in Russland nach dem Kriege" (1915, No. 5/6) und „Der gegenwärtige Stand der Ausnutzung der Wasserkräfte in Russland" (1916, No. 9/10 und 11/12).

Das exzentrische Vorkommen hochwertiger Brennstoffe — Kohle, Naphta — an der Peripherie Russlands nötigt dieses Land, der Frage der Energie-Erzeugung mittelst minderwertiger Brennstoffe — Braunkohle, Torf — sowie der Wasserkräfte die grösste Aufmerksamkeit zu widmen. Den grössten Anteil an der Errichtung von Braunkohlen- und Torf-Kraftwerken in Russland wird wahrscheinlich Deutschland nehmen, das auf diesem Gebiete Bedeutendes geleistet hat.

Anders steht es mit der Errichtung von Wasserkraftwerken. Das ist ein Gebiet, auf dem die schweizerische Industrie bereits seit Jahren namhafte Erfolge verzeichnen kann und zwar sowohl im In- als auch im Auslande, vor allem in Spanien und Japan, wo fast alle bedeutenderen Anlagen mit schweizerischen Turbinen ausgerüstet sind.

Die Tagespresse hat vielfach aus politischen Rücksichten die jetzigen Elektrifizierungsbestrebungen in Russland als Utopien bezeichnet und somit die Frage der Ausnutzung der Wasserkräfte in Russland etwas diskreditiert.

Natürlich handelt es sich nicht darum, dass die zahlreichen, oft nur mangelhaft ausgearbeiteten Projekte im Handumdrehen verwirklicht werden. Wir wissen alle sehr gut, dass sogar in der Schweiz bei den denkbar günstigsten Verhältnissen Jahre, ja Jahrzehnte vergehen, bis ein grosses Projekt baureif wird.

In Russland, wo das Alte zerstört ist und das Neue erst im Entstehen ist, wird man noch mit grösseren Schwierigkeiten zu rechnen haben.

Immerhin muss man in Betracht ziehen, dass, sobald sich die Verhältnisse in Russland stabilisieren und der Bürgerkrieg aufhört, dem dringlichen Ausbau der Wasserkräfte jeglicher Vorschub geleistet wird.

Die nachstehenden Ausführungen sollen daher dazu beitragen, die Schweiz darüber zu orientieren, was auf dem Gebiete der Wasserkraftausnutung in Russland seit Ausbruch des Krieges geschehen ist und welche Möglichkeiten sich auf diesem Gebiete eröffnen.

Es handelt sich dabei vielfach um Angaben, die in Westeuropa noch nicht veröffentlicht worden sind und die der Verfasser einem Berichte der staatlichen Kommission für die Elektrifizierung Russlands entnommen hat.*)

Wirtschaftliches.

Bei der Beurteilung der Möglichkeiten für die Elektrifizierung Russlands wird im Auslande in erster Linie die Frage aufgeworfen, ob es Russland in absehbarer Zeit überhaupt möglich sein wird, die nötigen Kapitalien für diese gewaltige Arbeit aufzutreiben, um bei der völligen Entwertung des russischen Geldes die Lieferungen des Auslandes zu bezahlen.

Die Kosten des *ersten* Ausbaues der russischen Elektrizitätsversorgung (20 Dampfkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 1,100,000 kW und 10 Wasserkraftwerke mit einer solchen von 640,000 kW) wurden von der „Kommission für die Elektrifizierung Russlands" zu rund 834 Millionen Goldrubel (rund $2^1/_4$ Milliarden Goldfranken) berechnet, was pro installiertes kW 476 Goldrubel = Fr. 1270 ausmacht.

Die Arbeitsdauer wurde von der Kommission zu 10 Jahren angenommen. In Wirklichkeit darf man aber mit einer längeren Dauer rechnen. Bei 15 Jahren berechnen sich die Jahresausgaben zu rund 150 Millionen Franken.

Nun fällt aber bei Wasserkraftanlagen nur ein geringer Prozentsatz auf die maschinelle und elektrische Einrichtung, die aus dem Auslande bezogen werden müsste, während der grösste Teil der Baukosten auf Erd- und Maurerarbeiten fällt und somit in Russland selbst verbleibt. Laut den Kostenanschlägen der Kommission soll der Bau der 10 Wasserkraftwerke inklusive alle hydrotechnische Anlagen für den vollen Ausbau von 1,145,000 kW 258 Millionen Goldrubel kosten (225 Rubel pro kW), während die Einrichtung der Werke für den *ersten* Ausbau von 640,000 kW einen Betrag von nur 58 Mill. Goldrubel beanspruchen dürfte (90 Goldrubel pro kW).

Der Rest der Elektrifikationskosten fällt auf die Dampfkraftwerke (255 Mill. Rubel), die Transformatoren-Unterstationen (55 Mill.) und die Fernleitungen mit dem Verteilungsnetz (208 Mill.).

Genauere Zahlen lassen sich bei der Veränderlichkeit der Preise nicht aufstellen.

Einen allgemeinen Überblick darüber, um was für Objekte es sich bei dem *ersten* Ausbau der Elektrizitätsversorgung Russlands handelt, erhält man aus der nachstehenden Zusammenstellung:

Hauptsächliche Materialien, die bei dem ersten Ausbau erforderlich sind:

Zement: 6,000,000 Fässer.
Ziegelsteine: 150 Mill. Stück.
Eisen (inkl. Masten): 131,000 Tonnen.
Kupfer (exkl. Maschinen): 41,000 Tonnen.
Isolatoren: 2 Millionen Stück.
Turbogeneratoren: für 1,100,000 kW.
Wasserturbinen in Verbindung mit Generatoren: für 640,000 kW.
Kessel: für eine Heizfläche von 450,000 m^2.
Hochbauten für die Kraftwerke 4,5 Millionen m^3, Dienstbauten 10,6 Mill. m^3.

Wir sehen aus diesen Zahlen, dass die Industrien

*) An den Arbeiten dieser Kommission unter dem Vorsitz von Ing. G. Krzizanowski waren über 180 russische Ingenieure und Gelehrte beteiligt, darunter eine Reihe in Russland sehr bekannter Professoren, wie Graftio, Chatelaine, Ugrimow, Dubellir, Ossadchi usw.

Der 600—700 Seiten starke, mit einer Elektrifizierungskarte Russlands versehene Bericht wurde von der wissenschaftlich-technischen Abteilung des Obersten Wirtschaftsrates in Moskau herausgegeben und wird voraussichtlich in deutscher Übersetzung noch in diesem Jahre in Berlin erscheinen.

aller Länder genügend zu tun hätten, um nur den Bedarf an Kesseln, Turbogeneratoren, Turbinen, Transformatoren, elektrischen Apparaten usw. für den ersten Ausbau zu decken.

Der Bau grosser Einheiten, die ja nur in Betracht kommen, war auch vor dem Kriege in Russland kaum entwickelt. Man baute dort nur kleinere und mittlere Maschinen. So produzierten 1913 die russischen elektrischen Fabriken im Ganzen 14,300 Dynamos und Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von nur 311,000 kW, was eine mittlere Leistung von nur ca. 22 kW ergibt.

Man rechnet jedoch in Russland, dass die nötigen Maschinen in erster Linie aus Deutschland und den Vereinigten Staaten bezogen werden können, umsomehr als die gewaltigen Elektrizitäts-Konzerne dieser Länder bei ihrer grossen Produktion auf den russischen Markt angewiesen sein werden. Da diese Konzerne, besonders die amerikanischen, über bedeutende Kapitalien verfügen, so werden sie bei Gewährung genügender Sicherungen gewisse Zahlungserleichterungen einräumen.

Verfügbare Wasserkräfte.

Laut einer Umfrage der Russischen Technischen Gesellschaft im Jahre 1912—13 waren in Russland nur 989,000 PS an Wasserkräften ausgenutzt. Nur 20—25% der Anlagen hatten jedoch Turbinen, der Rest nur einfache Wasserräder. Die Leistungen der Turbinen waren ebenfalls nur gering und überschritten nicht 1250 PS. Auch diese Leistung war eine Seltenheit. Die russischen Maschinenfabriken bauten nur einfache Turbinen mit geringem Wirkungsgrad, während die besseren deutschen Ursprungs waren. Elektrizitätswerke mit Wasserturbinen gab es nur in einigen Städten im Kaukasus (Sukhum, Borjom, Batoum, Eriwan usw.).

Die verfügbaren Wasserkräfte waren mit wenigen Ausnahmen wenig erforscht, so dass man die Schätzungen mit Vorsicht beurteilen musste. Die nachstehende ausführliche Zusammenstellung der „Kommission für die Elektrifizierung Russlands", die zum erstenmal in West-Europa veröffentlicht wird, dürfte daher gewiss weitere Kreise interessieren.

Zusammenstellung der Wasserkräfte Russlands

mit einer Leistung von mehr als 10,000 PS.

	PS	PS
1. Murman-Gebiet		967,000
2. Nord-Russland		
Onega	100,000	
Suchona	52,000	
Petschora	25,000	177,000
Übertrag		1,144,000
3. Nord-West-Russland		
*Swirj	315,000	
Newa	70,000	
*Wolchow	80,000	
Narowa	70,000	
West-Düna	172,000	
Msta	78,000	785,000
Übertrag		1,929,000
4. Zentral-Russland		
Schexna	16,000	
Oberlauf d. Wolga	32,000	48,000
5. Ural-Gebiet		
*Tschussowaja	42,000	
Belaja	85,000	
Inser	20,000	
Ufa	50,000	
Isset	20,000	217,000
6. Südwest-Russland		
*Dnjepr	1,300,000	
Süd-Bug	50,000	
Dnjestr	150,000	1,500,000
7. Kaukasus		
Kodor	220,000	
Bsyb	110,000	
Msymta	60,000	
Alasan	40,000	
Grosse Aragwa	60,000	
Ingur	100,000	
*Rion	200,000	
Zchenis-Zchali	160,000	
Kuban	150,000	
*Kleine Laba	95,000	
Grosse Laba	84,000	
*Belaja	76,000	
*Terek	180,000	
*Goktscha-See	180,000	
Tscharoch	200,000	
Argun	50,000	
Axaut	17,000	
Zelentschuk	24,000	
Samur	50,000	
Koissu	50,000	2,700,000
Übertrag		6,394,000
8. Turkestan		
Naryn	1,250,000	
Kara-Darja	50,000	
Ak-Bura	25,000	
Fergan Süd-West-Kanal	400,000	
Fergan-Flüsse	250,000	
*Tchirtchik	110,000	
Bewässerungssystem der Hunger-Steppe	70,000	
San-Kul-See	45,000	
*Tschu	200,000	
Ili (am Balsasch-See	25,000	
Issyk-Kul-See und Ortokay-Stausee	45,000	
Syr-Darja	550,000	3,020,000
9. Sibirien		
Argut	225,000	
Katun	400,000	
Bija	450,000	
Jenissej	1,500,000	
Angara	2,765,000	
Lena	4,000,000	
Ob, ohne die Altaj-Flüsse	1,500,000	10,840,000
Total		20,254,000
Davon in Asiatisch-Russland		13,860,000
Nur in Europäisch-Russland		6,394,000

Projektierte und im Bau befindliche Wasserkraftwerke.

Zwecks besserer Übersichtlichkeit sind in dieser Tabelle diejenigen Wasserkräfte, deren Ausbau in erster Linie projektiert wird, mit einem Sternchen bezeichnet. Für die meisten dieser Wasserkräfte bestehen von den früheren Konzessionären oder vom Staate ausgearbeitete Projekte.

Sibirien. Die meisten Wasserkräfte Sibiriens dürfen, ebenso wie diejenigen Nord-Kanadas, noch sehr lange auf ihre Ausnutzung warten. Bei der geringen Bevölkerungsdichte und der erst begonnenen Industrialisierung Sibiriens könnten in erster Linie nur diejenigen Wasserkräfte ausgenutzt werden, die in der Nähe der wenigen grösseren Städte oder der Bergwerke gelegen sind. So soll z. B. zuerst ein Werk am Flusse Katun zur Elektrifizierung des erzreichen Altai-Bergbezirkes gebaut werden.

Turkestan. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch im Turkestan. Immerhin ist zu berücksichtigen, dass die Ausnutzung der Wasserkräfte des Turkestans Hand

in Hand mit den dringenden, schon längst geplanten Bewässerungsarbeiten vor sich gehen wird, so dass die Kosten der Energie sehr niedrig sein werden.

Die hydrographischen Verhältnisse in Turkestan sind ziemlich günstig. Zahlreiche Bergbäche stürzen in engen Schluchten herunter, so dass man mit verhältnismässig billig auszuführenden Staumauern Stauseen errichten kann. Bedeutende Energiemengen könnten auch durch die Ausnutzung des Gefälles der Bewässerungskanäle erzeugt werden.

In erster Linie werden einige Wasserkraftwerke in der Nähe von Taschkent projektiert, darunter ein Werk in einer Entfernung von 27 km von dieser Stadt, bei dem Dorf Troizkoje (Gefälle 36 m, Wassermenge 30 m^3/sek., Ausbau 10,800 PS) und ein zweites am Flusse Tchirtchik in einer Entfernung von 39 km von Taschkent (Gefälle 27 m, Wassermenge 100 m^3/sek., Ausbau 27,000 kW). In den ersten Kriegsjahren wurde mit dem Bau eines Wasserkraftwerkes am Flusse Tschu in Verbindung mit einem Bewässerungsprojekt dieses Tales begonnen, doch liegen keine näheren Angaben über das Werk vor.

Berücksichtigt man, dass Turkestan schon vor dem Kriege über 220,000 t Baumwolle (d. h. mehr als der Hälfte der in Russland verarbeiteten Baumwolle) lieferte und dass bei richtiger Bewässerung der ganze Bedarf Russlands an Baumwolle dort gedeckt werden kann, so sieht man, dass die Wasserkraftausnutzung in diesem Gebiete in Verbindung mit der Bewässerung eine gute Zukunft hat.

Ural-Gebiet. Viel günstiger in bezug auf den Absatz der erzeugten Energie schon in nächster Zeit liegen die Verhältnisse im Ural-Gebiet. Bei der geringen Höhe des Gebirges und der grossen Unbeständigkeit der Wasserführung gibt es dort jedoch keine mächtigen Wasserkräfte, sondern hauptsächlich kleinere Flüsse und Bäche, die nur durch die Errichtung von Stauseen rationell ausgenützt werden können. Die Schätzungen der verfügbaren Wasserkräfte variieren daher sehr stark (von $^1/_2$ bis 2 Millionen PS), je nachdem man die Akkumulierungsmöglichkeiten berücksichtigt oder nicht. Grössere Werke sind an dem Fluss Tschussowaja projektiert, der 40,000 bis 80,000 PS liefern kann. Es existiert auch ein ausgearbeitetes Projekt eines Schleusen-Wasserweges zwischen den Flüssen Kama und Tobol, wobei an den Schleusen Kraftwerke errichtet werden sollen. Zwecks einer besseren Konzentration des Gefälles und Erzielung einer günstigeren Abflussregulierung müsste jedoch das Projekt nach russischen Meldungen umgearbeitet werden.

Für die gesamte metallurgische Industrie des Ural-Gebietes ist die Frage der Wasserkraftausnutzung von eminenter Bedeutung. Bei einem grossen Reichtum an hochhaltigen Eisen- und Kupfererzen besitzt das ganze Gebiet keine Kohle, die für die Erzeugung von Koks verwendbar wäre, so dass alle metallurgischen Prozesse bis jetzt nur mittelst Holzkohle geschehen mussten. Infolgedessen konnte die Uraler Eisenindustrie mit der südrussischen nicht konkurrieren. Durch die Errichtung von Wasserkraftwerken, die in Verbindung mit Torf-Kraftwerken arbeiten, wird der Verbrauch an Holz zur Erzeugung mechanischer Kraft wegfallen, so dass mehr Holzkohle für die eigentlichen metallurgischen Prozesse zur Verfügung bleiben wird. Ausserdem wird die billige elektrische Energie dazu beitragen, dass man in der Uraler Eisenindustrie, ebenso wie im kohlenarmen Schweden, Elektro-Hoch- und Schmelz-Öfen einführt.

Kaukasus. Die Verhältnisse für die Ausnutzung der Wasserkräfte im Kaukasus sind die denkbar günstigsten. Sie erinnern an diejenigen der Schweiz und Nord-Italiens. Neben Niederdruckwerken sind auch leicht auszubauende Hochdruckwerke mit Akkumulierung vorhanden, die mit den ersteren zusammen arbeiten können. So existiert bereits ein Projekt für die Ausnutzung des in einer Höhe von 1920 m gelegenen Goktscha-Sees (Fläche 1400 km^2). Bei einstufigem Ausbau mit einem Gefälle von 700 m kann das projektierte Werk 120,000 PS liefern. Bei einem Ausbau in zwei Stufen kann dagegen ein Gefälle von 900 m nutzbar gemacht werden, so dass man dann 150,000 PS erhalten kann.

Ein weiteres Projekt existiert für die Ausnutzung des Flusses Terek, wobei bei einem Gefälle von 560 m eine Leistung von 120,000 PS nutzbar gemacht werden kann. Im Jahre 1918 wurde sogar der erste Kredit für die Vorarbeiten bewilligt, doch haben die inzwischen eingetretenen politischen Wirren die Ausführung des Projektes verhindert. Das Werk selbst ist an der Station Lars projektiert, während in der Mitte der auszubauenden Strecke des Terek die berühmte Darjal-Schlucht sich befindet.

Weitere Konzessionen wurden noch vor der Revolution für die Ausnutzung des Flusses Rion sowie der Flüsse Grosse und Kleine Laba erteilt.

Die Ausnutzung der kaukasischen Wasserkräfte kann nach zwei Richtungen erfolgen. Da der Kaukasus an Kupfer, Blei, Mangan (Ausfuhr 1913 über 1,000,000 Tonnen Erze) und Bauxit sehr reich ist, so können grosse Energiemengen sowohl für die Bergwerke selbst als auch für elektrometallurgische Zwecke verwendet werden. Anderseits könnte im Kaukasus, wie seinerzeit in der Lombardei, bei billiger Energie eine prosperierende Textilindustrie entstehen. Besitzt doch der Kaukasus u. a. schon jetzt eine eigene Seidenraupenzucht. Bei genügender Bewässerung könnten auch die Baumwoll-Anpflanzungen derart erweitert werden, dass die kaukasische Textilindustrie sogar mit eigener Baumwolle arbeiten könnte.

Die Elektrifizierung der kaukasischen Eisenbahnen wird ebenfalls grosse Mengen elektrischer Energie erfordern. Wie in Westeuropa, wurde auch in Russland in erster Linie die Elektrifizierung

der Bergbahnen ins Auge gefasst, wobei zuerst die Bergstrecke Quirilly-Michailowo der Hauptlinie, sowie die Strecke Sanain-Karaklis der Kars-Linie elektrifiziert werden sollten. Die Projekte wurden noch vor Ausbruch des Krieges gutgeheissen und die nötigen Kredite genehmigt. Der Krieg verhinderte jedoch die Ausführung. Gleichzeitig wurden die Vorarbeiten gemacht für die Elektrifizierung der Pass-Eisenbahn zwischen Wladikawkas und Tiflis, der Schwarzmeer-Ufer-Linie, sowie der Strecke Armavir-Tuapse. In den Jahren 1915—1916 wurden ausserdem Projekte für die Elektrifizierung der Mineralwasser- und Teberdin-Abzweigungen der Wladikawkas-Bahn ausgearbeitet. Die nötige Energie sollte aus einem an dem Oberen Teberdo errichteten Kraftwerk gewonnen werden.

Europäisches Russland. Die grössten Aussichten auf baldige Nutzbarmachung haben natürlich die Wasserkräfte des europäischen Russlands, für deren Ausbau bereits seit Jahren detaillierte Projekte vorhanden sind.

Swirj-Wolchow-Anlage zur Elektrifizierung des Petrograder Bezirks.

Die Abtrennung Finnlands hat die seit Jahren gepflegten Projekte der Elektrizitätsversorgung Petersburgs aus einem Wasserkraftwerk an dem Flusse Wuoxen zunichte gemacht. In der „Schweizerischen Wasserwirtschaft", 1915, No. 5/6, habe ich bereits ausführlicher die verschiedenen Projekte besprochen, die eine Energie-Erzeugung von über 300,000 PS vorsahen.

Bei den geänderten Verhältnissen wäre es natürlich in politischer und wirtschaftlicher Beziehung absolut unzeckmässig, einen derart wichtigen Bezirk wie Petrograd aus dem Auslande mit Elektrizität versorgen zu wollen. Infolgedessen wird man sich in Finnland mit einem bescheideneren Ausbau der finnischen Wasserkräfte und vor allem des Imatra-Falles begnügen müssen, da Finnland selbst die projektierte Leistung von 300,000 PS in absehbarer Zeit gar nicht absorbieren kann.

Infolge des Ausscheidens der finnischen Wasserkräfte kamen für die Elektrizitätsversorgung Petrograds, seines Hafens, seiner Fabriken und Bahnen nur noch die Wasserkräfte der Swirj und Wolchow in Betracht.

Der erste Kredit von 32,000,000 Rubel für den Ausbau dieser Wasserkräfte wurde noch im Juli 1917 bewilligt, doch wurde mit den Arbeiten erst im Mai 1918 begonnen. Nach russischen Meldungen sollen verschiedene Regulierungsarbeiten, Bettvertiefungen usw. bereits ausgeführt worden sein.

Das Kraftwerk an dem Wolchow, der einen Abfluss des Ilmenj-Sees nach dem Ladoga-See bildet, soll bei dem Dorfe Gostipolje, in 120 km von Petersburg errichtet werden. Die Leistung des Werkes soll 80,000 PS betragen (8 Turbinen à 10,000 PS).

An dem Flusse Swirj, der den Abfluss des Onega-Sees bildet, können drei Werke errichtet werden. Vorläufig sollen jedoch nur zwei Werke ausgebaut werden in einer Entfernung von 250 und 280 km von Petrograd. Das erste Werk soll eine Leistung von 165,000 PS (11 Turbinen à 15,000 PS), das zweite eine solche von 120,000 PS (12 Turbinen à 10,000 PS) haben. Diese Werke sollen mit 2 Torfwerken in der Nähe von Petrograd zusammenarbeiten, die zur Deckung der Spitzen bestimmt sind. Das Gebäude für eines dieser Torfwerke (bei Utkina Sawodj) soll nach einer kürzlichen Meldung aus Russland bereits fertiggestellt sein.

Die Swirj-Wolchow-Werke sollen nach dem ursprünglichen Projekte bis 1925 auf 73,000 und bis 1928 auf 170,000 PS ausgebaut werden, wobei ein Teil der Energie (ca. 30,000 PS) für die Elektrifizierung des Petersburger Eisenbahnknotens zur Verwendung gelangen soll.

Dnjepr-Anlage (bei Alexandrowsk).

Diese Anlage soll in erster Linie den Kriwoi-Rog-Bergbezirk, den Nikopol-Bergbezirk, sowie die Städte Ekaterinoslaw, Cherson und Nikolaew mit Strom versorgen und in Verbindung mit Dampfkraftwerken in Ekaterinoslaw und Grischino arbeiten. Die maximale Leistung ist zu 330,000 kW projektiert, wobei Aggregate von 20,000 kW zur Aufstellung kommen sollen.

Das Werk dürfte die Schweiz umsomehr interessieren, als ein ausführliches Projekt für dasselbe in den Jahren 1912—1914 von Prof. Golliez und Ing. J. Chappuis, Lausanne, ausgearbeitet wurde, während die Turbinenanlage von Piccard, Pictet & Cie. in Genf berechnet wurde. Die finanziellen Mittel für die Vorarbeiten wurden von einer Finanzgruppe zur Verfügung gestellt, der zehn russische Grossbanken, sowie einige französische, deutsche und schweizerische Firmen angehörten.

Die Frage der Schiffbarmachung des Dnjepr beschäftigte die russische Regierung seit Ende des XVIII. Jahrhunderts, doch ist man eigentlich zu keinem praktischen Resultat gekommen. Bei einer Gesamtlänge des Dnjepr von 2258 km wird jetzt nur eine Strecke von ca. 1300 km mit Dampfern befahren und zwar von Orcha bis Ekaterinoslaw und von Alexandrowsk bis zum Schwarzen Meer. Dagegen ist die 75 km lange Strecke von Ekaterinoslaw bis Alexandrowsk infolge der Stromschnellen nicht schiffbar, so dass ein durchgehender Verkehr bis zum Meer unmöglich ist.

Die Höhendifferenz zwischen den zwei Endpunkten der Stromschnellen (Porogi genannt) ist 37 m auf einer Länge von 75 km oder 33 m auf einer Länge von 50 km. Durch Stauung könnte man auch bei

Niederwasser eine Wasserführung von 1000 bis 1200 m^3/sek. erzielen.

Laut dem oben erwähnten Projekt wurden 20 Turbinen à 15,000 PS. für ein Gefälle von 19—25 m und eine Wassermenge von 81/57 m^3 berechnet, wobei das Wasser den Turbinen durch einen Kanal von ca. 8 km Länge zugeführt werden müsste. Die Ausführung des Projektes wurde vor dem Kriege zu 140 Millionen Franken (ohne die Leitungen) veranschlagt, wovon 100 Millionen Franken auf Konto der Schiffahrtsverbesserung gebucht werden könnten.

Der Raum gestattet nicht, ausführlicher auf die anderen Projekte einzugehen. Immerhin dürften die obigen Ausführungen dazu beitragen, eine allgemeine Orientierung über die Frage der Wasserkraftausnutzung in Russland zu geben. Über einzelne Projekte sollen später nähere Angaben folgen.

Zum Schluss sei hier noch folgendes bemerkt:

Da der industriellen Expansion der Schweiz im Inlande gewisse Grenzen gesetzt sind, müssen die führenden Industrie-Unternehmungen der Schweiz, mit Rücksicht auf die zollpolitischen und andern Massnahmen des Auslandes unter Zuhilfenahme ihrer ganzen industriellen und kommerziellen Organisation über die Landesgrenzen hinauszugreifen. Dies beweist deutlich die Entwicklung der meisten schweizerischen Grossunternehmungen nicht nur der Maschinenindustrie, sondern auch anderer Branchen. Die Schweiz ist somit gezwungen, aktive internationale Wirtschafts-, Finanz- und Industrie-Politik zu treiben und nirgends werden für sie die Verhältnisse günstiger liegen als in Russland, nachdem dort eine Stabilisierung der Lage eingetreten ist.

Was speziell die Wasserkraftausnutzung in Russland betrifft, so ist noch zu berücksichtigen, dass derjenige, der die ersten russischen Wasserkräfte ausbaut und die nötigen Erfahrungen sammelt, die meisten Aussichten auf Erfolg auch bei dem weiteren Ausbau der Elektrizitätserzeugung und Verwertung in Russland haben wird.

Kreisschreiben
des
Bundesrates an die Kantonsregierungen betreffend **Staumassnahmen an Seen** für die Verbesserung der Niederwasserführung im Winter.

(Vom 9. August 1921.)

Um die Niederwassermenge unserer Gewässer im Winter aufzubessern und dadurch eine vermehrte Energieerzeugung während der wasserarmen Zeit zu ermöglichen, wurden in den vergangenen Wintern verschiedene Seen etwas höher gestaut und der Abfluss entsprechend reguliert. Die Regulierung wurde auf Grund der bundesrätlichen Verordnung vom 7. August 1918 über die Elektrizitätsversorgung des Landes [1]) durchgeführt, welche gestützt auf die ausserordentlichen Vollmachten des Bundesrates erlassen worden war. Der Gewinn an Energie war ein beträchtlicher; ein nennenswerter Schaden infolge der genannten Massnahmen war mit wenigen Ausnahmen nicht zu verzeichnen.

[1]) Siehe Gesetzsammlung, Bd. XXXIV, S 824.

Die Verordnung vom 7. August 1918 ist mit Beschluss des Bundesrates vom 8. April 1921 [1]) aufgehoben worden. Da nicht daran zu denken ist, im kommenden Winter neuerdings von den ausserordentlichen Vollmachten Gebrauch zu machen, hat sich der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband anerboten, sich bei den beteiligten Kantonen dahin zu verwenden, dass im kommenden Winter verschiedene Seen wie in den verflossenen Wintern reguliert würden, um die Niederwassermenge zu erhöhen.

Die Schweizerische Wasserwirtschaftskommission, die am 28. und 29. Juli 1921 eine Sitzung abhielt, erklärte sich mit diesem Vorgehen einverstanden und empfahl dem Bundesrat, an die beteiligten Kantone ein Kreisschreiben zu richten, mit dem Ersuchen, diese Bestrebungen so viel als möglich zu erleichtern.

Der Bundesrat hat sich in seiner Sitzung vom 5. Juli 1921 mit dem Vorschlag des Wasserwirtschaftsverbandes befasst und sich damit einverstanden erklärt, dass sich der Verband mit den beteiligten Kantonen ins Einvernehmen setze zwecks Durchführung der Regulierung der Seen wie in den verflossenen Wintern.

Der Bundesrat beehrt sich, Ihnen hiervon Kenntnis zu geben; er hofft, es werde auf diesem Wege gelingen, die für das allgemeine Wohl so wichtige Elektrizitätsversorgung zu verbessern. In Übereinstimmung mit der Schweizerischen Wasserwirtschaftskommission gibt der Bundesrat ferner der Erwartung Ausdruck, die beteiligten Kantone werden die Bestrebungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes nach Möglichkeit unterstützen.

Die wirtschaftlichen Grundlagen des neuzeitlichen Wasserkraftausbaues.

Vortrag von Oberregierungsrat Krieger, Staatskommissär für den Ausbau der mittleren Isar auf der im Rahmen der Münchener Ausstellung für Wasserstrassen und Energiewirtschaft stattgefundenen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Eingangs seines Vortrages umschrieb der Vortragende den Begriff „wirtschaftlich" dahin, dass man darunter nicht, wie vielfach üblich, Dividenden sichernd, sondern Allgemeinwohl fördernd, Lebensmöglichkeiten schaffend, Gütererzeugung erleichternd, verstehen müsse. Die Wasserkraftnutzbarkeit Deutschlands kann zu rund 30 Milliarden kWh im Jahre geschätzt werden. Für Bayern wird nach den amtlichen Erhebungen eine erzeugbare Wasserkraft von jährlich 12 Milliarden kWh angenommen. Die Heranziehung der Wasserkräfte in grösserem Maßstab zur Energieerzeugung wurde bis zum Kriege durch die Konkurrenz der Kohlenkraft gehemmt, die sich auch gegenüber unseren billigsten Wasserkräften noch mit geringerem Kapitalaufwand in kürzerer Zeit und unter Vermeidung langwieriger und schwieriger Vorarbeiten nutzbar machen liess. Die höheren Betriebskosten spielten bei den privatkapitalistischen Anschauungen der Vorkriegszeiten eine untergeordnete Rolle. Seitdem nun der Krieg und seine Folgen die Grundlagen der früheren Wärmekraftwirtschaft vollständig verändert hat, kommt dem Ausbau der Wasserkräfte erhöhte Bedeutung zu, jedoch stellen sich der Durchführung grosser Wasserkraftaufschliessungen in der Jetztzeit schwerwiegende Überlegungen entgegen.

An Wasserkräften sind bis heute in Deutschland rund 700,000 PS mit einer Jahreserzeugungsfähigkeit von rund 4 Milliarden kWh ausgebaut. Zum Vergleich wird ausgeführt, dass in Deutschland rund 35 Millionen PS Dampfmaschinen und Gasmotoren in Betrieb sind und dass in der deutschen Marine 11 Millionen PS Kraftmaschinen eingebaut waren, dass ein Grosskampfschiff neuesten Typs mit 150,000 PS ausgerüstet wird und dass das Walchenseewerk, — die beste Wasserkraft Deutschlands, dessen Ausnutzung länger als 10 Jahre erwogen werden musste, — 25,000 PS liefert.

Über 80 % der deutschen Kohle werden im Ruhrgebiet, im Rheinland, in Oberschlesien und im Saargebiet gefördert. Bei Auswertung der Wasserkraftenergie haben wir die Möglichkeit, nahezu Vollkommenes zu leisten, mehr als $^4/_5$ der von

[1]) Siehe Gesetzsammlung, Bd. XXXVII, S. 243.