Der Ausbau der Wasserkräfte in Schottland

Autor(en): **Caflisch, A.L.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **28 (1936)**

Heft 3

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922239

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

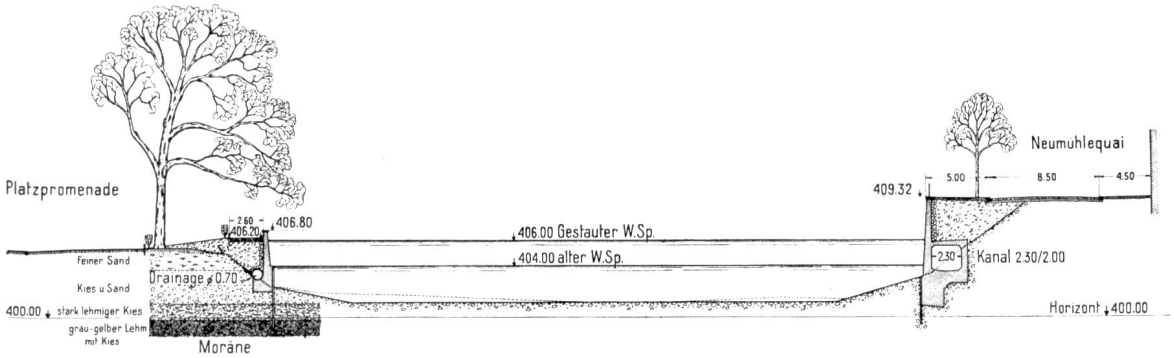

Abb. 13 Querprofil der Limmat Platzpromenade-Neumühlequai. Maßstab 1 : 600

Nach den Bestimmungen des Bundesgesetzes über die Wasserpolizei vom 22. Juni 1877 und dem kantonalen Wasserbaugesetz ist die Abflussregulierung des Zürichsees Sache der beteiligten Kantone und des Bundes, weil der See und die Limmat öffentliche Gewässer sind. Wie bereits früher dargelegt wurde, ist die Seeregulierung in der Hauptsache notwendig zur Sanierung und zum Schutze der Ufergebiete. Durch die Bodenverbesserungen und die Verwertung des Uferlandes als Bauland sind im Laufe der Zeit ganz gewaltige Mehrwerte geschaffen worden, welche nun den Kantonen und Gemeinden erhebliche Mehreinnahmen an Steuern einbringen. Es ist deshalb auch gegeben, dass die Kosten für die Abflussregulierung des Zürichsees in der Hauptsache durch die beteiligten Kantone und den Bund aufgebracht werden.

Die im Gebiete der Stadt Zürich für die Seeabflussregulierung notwendigen baulichen Massnahmen stehen auch in engem Zusammenhange mit vielen Baufragen der Stadt Zürich, wie z. B. die zukünftige Gestaltung des Leonhardplatzes und des Bahnhofplatzes, Verbreiterung der Bahnhofbrücke, Verbreiterung des Limmatquais etc. Die Behörden der Stadt Zürich haben deshalb schon seit Jahrzehnten die umfangreichen Studien für die Verbesserung der Abflussverhältnisse des Zürichsees an die Hand genommen, um auch gleichzeitig diese für die Stadt Zürich ausserordentlich wichtigen Baufragen abklären zu können.

Bei der gegenwärtigen katastrophalen Arbeitslosigkeit im Tiefbaugewerbe ist es ausserordentlich wertvoll, dass derartige nutzbringende Bauarbeiten vorbereitet sind. Es ist zu hoffen, dass die Verhandlungen zwischen den beteiligten Behörden und Interessenten rasch in die Wege geleitet und zu einem allgemein befriedigenden Abschlusse gebracht werden können, damit die Verwirklichung des Projektes der Abflussregulierung des Zürichsees möglichst rasch an die Hand genommen werden kann.

Der Ausbau der Wasserkräfte in Schottland

Von Obering. A. L. Caflisch, Zürich

Die Entwicklung des Ausbaues von Wasserkraftanlagen in Grossbritannien ist hinter derjenigen anderer Länder zurückgeblieben, weil die Grossindustrien sich von Anfang an an den Orten grosser Kohlenvorkommen ansiedelten und ihren Energiebedarf aus Dampfkraftwerken decken konnten. Die Möglichkeiten zur Gewinnung von hydro-elektrischer Energie in grösserem Masse sind zudem ziemlich beschränkt. Bis in die Kriegsjahre 1914—18 bestanden nur kleinere Werke in ziemlich grosser Zahl. Sie dienten vornehmlich zum Antriebe von Mühlen und Textilfabriken; die Leistung der einzelnen Werke ging kaum über 500 HP hinaus.

Im Jahre 1918 wurde von der Regierung eine Kommission (Water Power Resources Committee) bestellt, mit dem Auftrag, in ganz Grossbritannien die Vorkommen von Wasserkräften zu studieren. Diese Kommission stellte in ihrem Berichte fest, dass ganz entgegen den früheren Ansichten den vorhandenen Wasserkräften doch eine wirtschaftliche Bedeutung zukomme. Nach den auf breiter Basis durchgeführten Aufnahmen wurde ein ausbauwürdiges Vorkommen folgender Leistungen festgestellt:

In Schottland	217 965 kW
Irland	113 000 kW
England	56 340 kW
Total ausbauwürdige 24stünd. Leistung	387 305 kW

Der Anteil Schottlands an der gesamten hydraulischen Konstantenergie-Darbietung Grossbritanniens beträgt also nahezu 60 %. Dieser hohe Anteil hat seine Ursache nicht nur in dem hohen zur Ausnützung gelangenden Gefälle, sondern namentlich in den grossen natürlichen Speichermöglichkeiten in Verbindung mit abnormal hohen Niederschlagsmengen.

Die topographische Eigenart Schottlands liegt in dem Vorhandensein einer Reihe von Bergketten, die im Norden und Westen des Landes in Richtung Nordost-Südwest verlaufend liegen. Sie erreichen Höhen von 1000 bis 1350 m ü. M. (Höchster Gipfel Ben Nevis 4406'.) In der Richtung Südost verflachen sich die Erhebungen, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Die hauptsächlichsten Winde kommen vom Atlantischen Ozean her und bringen deshalb meist Wolken mit grossem Feuchtigkeitsgehalt. Diese entladen sich zum grössten Teil über dem Nordwesten, also dem gebirgigeren Teil des Landes, während der südöstliche und flachere Teil erheblich trockener bleibt. Die mittlere Niederschlagshöhe in dem nordwestlichen Hochlande beträgt ca. 2030 mm, das Maximum auf dem erwähnten Ben Nevis 4170 mm, während das Mittel des südöstlichen Tieflandes nur etwa 635 mm erreicht. Zum Vergleiche sei erwähnt, dass der mittlere Niederschlag bei angenähert denselben Verhältnissen und Höhe in der Schweiz ca. 1600 mm beträgt.

In den mit den Bergketten parallel verlaufenden Tälern liegen eine grosse Zahl natürlicher Seen, sogenannte «Lochs», in die sich diese Niederschläge ergiessen. Einige dieser Seen liegen bis auf ca. 360 m über dem Meeresspiegel und können infolge der Dichtheit ihrer Ufer als natürliche Speicherbecken Verwendung finden; einige lassen ohne besondere Abdichtungsarbeiten noch einen Höherstau zu. So können Gefälle bis zu 300 m zur Ausnützung gelangen.

Die British Aluminium Co. Ltd. in London hat die erste grössere Wasserkraftanlage in Schottland erstellt, die im Jahre 1894 gebaute Anlage «Foyers» am Loch Ness, in der für Aluminiumerzeugung bis zu 5000 kW am Foyersbach nutzbar gemacht wurden.

Der stetig steigende Bedarf an diesem Leichtmetall nötigte die British Aluminium Co. Ltd., sich in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts nach einer weiteren grösseren Kraftquelle umzusehen und die zur Erteilung der Konzession notwendigen langwierigen Verhandlungen einzuleiten. Nach deren Abschluss baute sie in den Jahren 1909/16 die Anlage «Kinlochleven» am Loch Leven in der Nähe des Städtchens Fort William. Das Einzugsgebiet dieser Anlage beträgt 144 km^2; die mittlere Niederschlagsmenge des Gebietes ist ca. 2030 mm. Durch die Erstellung eines Staudammes von nahezu 1100 m Länge wurde ein künstliches Staubecken von 90 Mio m^3 geschaffen, dessen Stauziel auf Kote 348 m ü. M. liegt. Das ausgenützte Bruttogefälle ist 285 m. In der Zentrale sind 11 Gruppen zu 2000 kW Leistung aufgestellt; die konstante Leistung der Anlage beläuft sich auf 20 000 kW; die jährlich ausnützbare Energiemenge ca. 175 Mio kWh.

Im Jahre 1926 bestellte die britische Regierung durch den Electricity Supply Act eine zentrale Elektrizitätskommission (Central Electricity Board) zur Zusammenfassung aller elektrische Energie produzierenden Werke der Projektierung und Erstellung der notwendigen Hochspannungsleitungen (sogenannte «Grids»). Diese staatliche Massnahme hat sich ausserordentlich anregend auf den Bau von Wasserkraftanlagen ausgewirkt.

Im Jahre 1927 entstanden die zwei Werke Bonnington und Stonebyres der Clyde Valley Electric Power Co. am Clyde River mit einer ausgebauten Maschinenleistung von 9840 bzw. 5680 kW. Diese Werke arbeiten mit Dampfzentralen derselben Gesellschaft zusammen und produzieren im Jahre ca. 90 Mio kWh.

Ein kleineres Werk «Loch Luichart» mit einer installierten Leistung von 1200 kW wurde im Jahre 1928 zur Versorgung der Stadt Dingwall und anderer Ortschaften des Ross und Cromatylandes erstellt. Die jährliche Energieproduktion dieses Werkes beläuft sich auf ca. 10,5 Mio kWh.

Die Grampian Electric Supply Co. erhielt vom Parlament die Erlaubnis zur Belieferung mit elektrischer Energie in einem ca. 11 000 km^2 umfassenden Gebiet von Mittelschottland. Sie begann im Jahre 1929 mit der Errichtung der Anlage «Loch Rannoch», wo unter künstlicher Stauung dieses Sees ein Gefälle von ca. 160 m zur Ausnützung gelangt. Die Leistung des ersten Ausbaues dieses Werkes, der seit 1930 im Betriebe steht, beträgt 29 000 kW; durch einen weiteren Ausbau um eine Einheit kann die Leistung auf 43 500 kW gesteigert werden. Eine zweite Anlage dieser Gesellschaft am River Tummel, die im November 1933 in Betrieb genommen wurde, nützt ein Gefälle von 53,4 m aus und besitzt eine ausgebaute Leistung von 31 500 kW.

Das totale Einzugsgebiet der beiden Anlagen beträgt ca. 1180 km^2 bei einer mittleren Niederschlagshöhe von ca. 2000 mm. Die gesamte Energieproduktion dieser Werke wird im Jahre ca. 350 Mio kWh erreichen.

Eine weitere Kraftwerkgruppe ist gegenwärtig unter dem Namen «Galloway Scheme» in Ausführung begriffen. Diese Gruppe umfasst fünf Kraftwerke an dem River Dee, mit einer maximalen Leistung von zusammen 102 000 kW. Das Einzugsgebiet dieser Werke beträgt ca. 1000 km^2; die mittlere Niederschlagshöhe ca. 1500 mm. Am Loch Doom wird durch Erstellung eines Staudammes ein Stau-

becken von ca. 80 Mio m^3 nutzbarem Inhalt geschaffen. Zwischen den aufeinander folgenden Kraftwerken werden Ausgleichbecken erstellt. Die jährliche Energieproduktion der fünf Werke beträgt ca. 182 Mio kWh.

Ausser diesen Werken, die zur Stromabgabe an Dritte dienen, hat die North British Aluminium Co. Ltd. eine Tochterunternehmung der British Aluminium Co. im Jahre 1927 mit dem Bau des in seiner Vollendung grössten Werkes in Schottland, «Lochaber», begonnen und dessen ersten Ausbau im Jahre 1934 in Betrieb gesetzt. Dieser umfasst einen beinahe 23 km langen Zulaufstollen von 4,57 × 4,47 m lichtem Querschnitt von dem als Hauptreservoir dienenden Loch Treig bis zum Wasserschloss, zwei Druckleitungen von je ca. 1890 m Länge und einem mittleren Durchmesser von 1650 mm und das Maschinenhaus mit fünf Gleichstromgruppen von je 10 000 PS Leistung und zwei Drehstromgruppen von je 1250 kW. Der Wasserspiegel des Loch Treig liegt auf Kote 278,4 m, während der Unterwasserspiegel auf Meereshöhe liegt; das ausgenützte Bruttogefälle beträgt somit 278,4 m.

In einem zweiten Ausbau, der in Arbeit steht, wird der durch einen Damm gestaute Loch Laggan mit dem Loch Treig verbunden, und im dritten Ausbau wird das Wasser des River Spey dem Loch Laggan zugeleitet. Das Einzugsgebiet der Anlage wird alsdann ca. 766 km^2 betragen und die auf eine Totalleistung von 135 000 PS ausgebaute Zentrale eine jährliche Energiemenge von ca. 700 Mio kWh produzieren.

Die Entwicklung des Ausbaues der Wasserkraftwerke in Schottland zeigen eindrucksvoll die folgenden Zahlen:

Zeit	Anlagen im Bau und Betrieb	Totale Maschinenleistung	Totale Energieproduktion
bis 1916	2	25,000 kW	215 Mio kWh
1926—1934	11	263,000 kW	1283 Mio kWh

Folgende Anlagen befinden sich im Studium. Mit ihrer baldigen Verwirklichung kann gerechnet werden, da die Konzessionen durch das Parlament erteilt sind. Die Werke sind alle für Stromabgabe an Dritte vorgesehen:

Kraftwerkgruppe Glen Affric
fünf Anlagen mit einer totalen Leistung von 59 000 kW

Anlage Loch Quoich
zwei Anlagen mit einer totalen Leistung von 41 600 kW

Grampian Scheme, Erweiterung
zwei Anlagen mit einer totalen Leistung von 10 000 kW

Verschiedene kleinere Anlagen 45 000 kW

Die mittlere Jahresproduktion dieser Werke wird ca. 700 Mio kWh betragen.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass das Central Electricity Board die Kraftwerke in drei Gruppen einteilt, nämlich:

1. Gruppe. Dauernd unter Vollast arbeitende Werke.
2. Gruppe. Bis zu $^2/_3$ ihrer Volleistung ausnützende Werke.
3. Gruppe. Spitzenkraftwerke, die täglich nur einige Stunden im Betriebe stehen.

Da die der British Aluminium Co. gehörenden Werke, also die grossen Werke, der ersten Gruppe und von den übrigen die mächtigeren der zweiten Gruppe angehören, kann gefolgert werden, dass die Ausnützung der natürlichen Energiedarbietung in Schottland eine sehr gute ist.

Mitteilungen aus den Verbänden

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband.
Elektrizitäts-, Wasserwirtschafts- und Schiffahrtsprobleme der Sowjet-Union.

Die gemeinsame Veranstaltung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes und des Linth-Limmatverbandes vom 28. Februar 1936 in Zürich, von Ständerat Dr. O. Wettstein geleitet, war von etwa 120 Mitgliedern und Gästen besucht. Dipl.-Ing. P. Gurewitsch, Zürich, gab an Hand von Lichtbildern ein anschauliches und interessantes Bild der Entwicklung der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft in den USSR. Das bis vor kurzem industriell rückständige Land hat in verhältnismässig kurzer Zeit auf diesem Gebiete einen gewaltigen Aufschwung genommen. Im Jahre 1925 betrug die Energieerzeugung Russlands weniger als 4 Mia kWh, im Jahre 1935 aber schon 26 Milliarden kWh. Grosse Pläne sind in Arbeit. Dazu gehört insbesondere die Rekonstruktion der Wolga für Schiffahrt, Bewässerung und Kraftnutzung, ein Plan im grössten Ausmass. Dem Vortragenden wurden die interessanten Ausführungen bestens verdankt.

Aargauischer Wasserwirtschaftsverband.
Zehnte Generalversammlung des Aargauischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 7. März 1936 in Brugg.

Zur diesjährigen Generalversammlung des Aargauischen Wasserwirtschaftsverbandes fanden sich in Brugg eine grosse Zahl von Mitgliedern und Gästen ein. Die ordentlichen Traktanden waren unter der Leitung des Präsidenten, Geometer Schärer in Baden, im Sinne der Vorlagen und Anträge des Vorstandes bald erledigt. Hierauf referierte der Sekretär, Wasserrechtsingenieur Osterwalder, an Stelle des erkrankten Verfassers, Ing. O. Bosshart, Basel, über das Projekt für einen Großschiffahrtshafen in Brugg. Dann sprach Direktor Groschupf, Basel, über die Frage der Wirtschaftlichkeit der Rheinschiffahrt von Basel bis Brugg, die er an Hand seiner auf praktischer Tätigkeit beruhenden Berechnungen durchaus optimistisch beurteilte. Im Anschluss an das gemeinsame Mittagessen besichtigten die Teilnehmer das in Aussicht genommene Hafengelände. Wir hoffen, in dieser Zeitschrift etwas Näheres über den Inhalt beider Referate bringen zu können.