Die Bedeutung der Donau als Wasserstrasse Mitteleuropas [Schluss]

Autor(en): **Schapira, Bruno**

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 5-6

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-919857

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

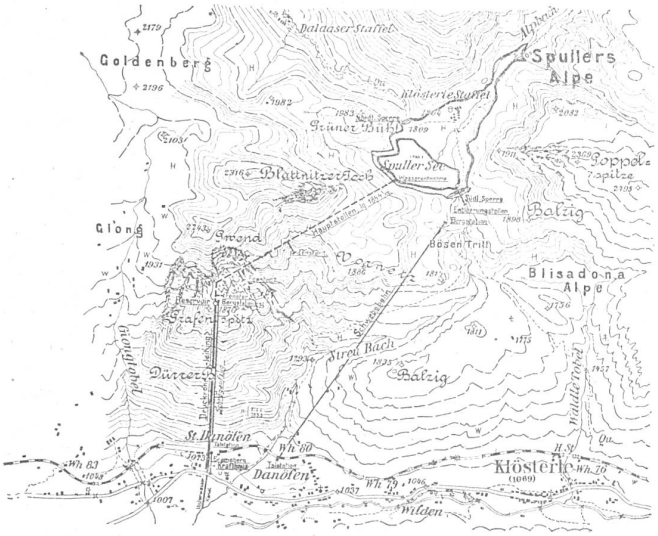

Abb. 3. **Übersichtslageplan des Kraftwerkes am Spullersee bei Danöfen.**

Der Spullersee liegt in einer Talmulde zwischen dem Schafberg im Norden, der Goppelspitze im Osten und dem Blattnitzerjoch im Westen. Er erhält seinen Zufluss, von kleinen Bächen abgesehen, im wesentlichen durch den Alpbach von Nordosten her; der natürliche Abfluss erfolgt nach Süden durch den Spreubach, der nach einem etwa 3,6 km langen Lauf in den Alfenzbach mündet. (Fortsetzung folgt.)

Die Bedeutung der Donau als Wasserstrasse Mitteleuropas.

Von Ingenieur Bruno Schapira.

(Schluss.)

4. Die vorkriegszeitlichen Frachtsätze der Donauschiffahrt.

Die vorkriegszeitlichen Frachttarife konnten nicht nach kilometrischen Einheitssätzen aufgestellt werden, da die Stromverhältnisse in den einzelnen Strecken sich sehr verschieden gestalten, die Verkehrsdichte gering war und überdies auch bei Talfahrt Zugkräfte verwendet werden mussten. Immerhin blieben die Tarifsätze stets weit unter den Eisenbahntarifen gleicher oder entsprechender Strecken. Der Seeweg war allerdings viel billiger, denn der Getreidetransport beispielsweise stellte sich auf Mk. 2 78 für 100 kg bei ganzen Schiffsladungen für die Strecke Galatz-Regensburg, hingegen nur auf Mk. 1 20 für die Seestrecke Galatz-Hamburg. Der Einheitssatz für den t/km betrug für die Strecke Regensburg-Galatz 0,73 Pfg., für Galatz-Regensburg 1.12 Pfg. Ein vollständig beladenes Warenboot von 650 Tonnen benötigte für die Reise Regensburg-Galatz, ohne Manipulation, in der Talfahrt 16 Tage, in der Bergfahrt 29 Tage. Da sich die Seefrachten durch den Mangel an Schiffsraum seither erheblich verteuert haben, dürften nach Ausbau des Donauweges und des Donau-Elbe-Kanals die Transportkosten Hamburg-Galatz im Seeweg nicht viel billiger werden als im Donauverkehr. Da aber die Frachtsätze in weiten Grenzen fortwährend schwanken, lassen sich sich hier zuverlässige Berechnungen nicht aufstellen.

Die Donaufrachtsätze haben sich während des Krieges und namentlich in der Nachkriegszeit ganz erheblich verteuert. Es gelten heute die vier- bis achtfachen Friedenssätze: mit Rücksicht auf den schlechten Kursstand der deutschen und österreichischen Währung sind die Tarife aber auch auf diesem Stand nicht stabil.

5. Der Donau-Fahrpark.

Die Fahrwassertiefe bei Niederwasser beträgt auf der Strecke Regensburg bis Linz 12 bis 13 dm, auf der Strecke Linz bis Wien 13 bis 14 dm, auf der Strecke Wien bis Gönyö 16 bis 18 dm, auf der Strecke Gönyö bis Omoldova (Beginn der Katarakte) 17 bis 19 dm, auf der Strecke Omoldova bis Orsova 13 dm, auf der Strecke Orsova bis Kladovo 17 dm und unterhalb Kladovo bis Galatz 20 bis 24 dm.

Der grosse Unterschied der Fahrwassertiefen bei Niederwasser auf den einzelnen Abschnitten der Donau hatte zur Folge, dass als normaler Schlepper ein Stahlboot von nur 650 t Tragfähigkeit verwendet werden konnte, das so gebaut ist, dass es bei voller Tauchung günstige Wasserlinien hat. Es setzt so den starken Strömungen keinen zu hohen Widerstand entgegen und besitzt auch bei Niederwasser eine grosse Ladefähigkeit. Bei 21 bis 22 dm Tauchung ist der Schlepper vollständig ausgenützt, bei 17 dm vermag er 500 t, bei 15 dm 430 t Last zu tragen. Von Regensburg bis Passau (153 km) wird dieser Schlepper zu 55 % ausgenützt, von Passau bis Linz mit 66 % (91 km), von Linz bis Wien (206 km) mit 60 % mit Rücksicht auf den dazwischen liegenden Struden, von Wien bis Gönyö (137 km) mit 77 %, von Gönyö bis Omoldova (743 km) voll ausgenützt, auf der Kataraktenstrecke Omoldova bis Orsova mit 85 %, auf dem Unterlauf wieder voll ausgenützt bis zur Mündung in das Schwarze Meer, immer Niederwasser vorausgesetzt.

Der auf dem Rhein als Normaltyp in Verwendung stehende Schlepper von 1000 t kann nur auf der untern Donau bis zur vollen Leistungsfähigkeit ausgenützt werden.

Das Schleppen geschieht durch frei fahrende Zugdampfer; nur im Eisernen Tor wird das Schleppen durch ein Seilschiff von 600 PS. für solche Schleppzüge besorgt, deren Zugdampfer die grosse Strömung allein nicht zu überwinden vermögen. Im Oberlauf stehen Raddampfer und eiserne Schlepper, im Mittellauf auch Schraubendampfer und Holzschiffe in Verwendung, im Unterlauf sind hauptsächlich Schraubenboote und alle Arten Warenbote, sowie Segler in Verwendung. Die drei gebräuchlichen Typs von Zugdampfern haben 700, 600 und 400 PS. Leistung und

je 1.25, 1.15 und 0,8 m Tiefgang. Zum Rohöltransport sind besondere Tankboote eingestellt, die den Verkehr mit Rumänien (und Baku) besorgen.

6. Beschaffenheit der einzelnen Donaustrecken und bisherige Regulierungsarbeiten.

Beträchtliche Summen wurden in der Vorkriegszeit für die Regulierungsarbeiten auf der Donau aufgewendet. Deutschland hat über 26 Millionen Fr., Oesterreich 179 Millionen Fr., Ungarn 262 Millionen Fr., die europäische Donaukommission 58 Millionen Fr. verwendet. Jeder der Uferstaaten hat die Regulierung der in seinem Bereich liegenden Donaustrecke mehr oder weniger nach eigenem Gutdünken vorgenommen, was der Einheitlichkeit des ganzen Wasserweges sehr zum Nachteil gereichte.

Die Donaustrecke von Ulm bis Kehlheim lässt sich nur dann in den beabsichtigten Großschiffahrtsweg umgestalten, wenn Wehranlagen eingebaut werden, oder wenn man einen Seitenkanal mit Schleusen verwendet. Für die Strecke Kehlheim-Passau hat man die Wahl zwischen einer Flussregulierung oder einem künstlichen Gerinne. Die Regulierungswerke von Regensburg bis Passau haben eine Normalbreite von 175 m. In den Kiesstrecken, sowie im felsigen Kachlet ist durch Anlage von Leitwerken eine Tiefe von 1,4 m unter kleinem Fahrwasserstand erzielt worden. Soll diese Strecke zu einem Großschiffahrtsweg umgestaltet werden, so muss zur Kanalisierung oder zu Wehranlagen gegriffen werden.

Von Passau bis Wien wurde eine Normalbreite von 350 m, von da bis Theben 380 m angenommen; der über 13 km lange Durchstich bei Wien, der zur Beseitigung der Hochwassergefahr angelegt wurde, hat bei gewöhnlichem Wasserstand eine Breite von 285 m. Eine Fahrwassertiefe von 2 m bei Niederwasser ist mit Ausnahme von 14 Furten, die alle oberhalb Wiens gelegen sind, auf der ganzen Strecke erreicht worden.

Die auf der Strecke von Theben bis Gönyö vorgesehene Niederwasserregulierung ist noch nicht vollendet. Um bis zu ihrer Vollendung die nötige Tiefe zu sichern, wurde ein selbstwandernder Bagger in Gebrauch genommen, um die Tiefe der bei jäh fallendem Wasser auftretenden Furten zu vergrössern und eine 25 bis 50 m breite Fahrtrinne zu schaffen.

Die grösste Summe wurde hisher zur Sicherung der Strecke Gönyö bis Omoldova aufgewendet, da Flussbett und Ufer hier hauptsächlich aus Sand und Schlamm bestehen und fortwährenden Veränderungen unterliegen. 11 grosse Krümmungen wurden in diesem Abschnitt durchstochen und dadurch das Strombett um 126 km abgekürzt.

Zu den grössten und schwierigsten Regulierungsarbeiten, die jemals vorgenommen wurden, zählen die Regulierungen in der Kataraktenstrecke von Omoldova bis Orsova-Verciorova, die die Herstellung einer 60 m breiten Fahrwasserrinne in der oberen Kataraktenstrecke und eines 80 m breiten Kanals im Eisernen Tor zum Ziele hatten. Es sollte beim Nullwasserstand am Pegel von Orsova eine Wassertiefe von 2 m in der oberen Kataraktenstrecke und von 3 m im Eisernen Tor erreicht werden. Diese Erwartungen wurden jedoch nicht ganz erfüllt, da infolge ungleicher Gefällsgestaltung neue Felsriffe aufgetreten sind, die erst neuerdings ausgesprengt werden müssen. Immerhin ist schon jetzt während des grössten Teiles der Schiffahrtsperiode die Strecke für Fahrzeuge mit 15 dm Tauchtiefe befahrbar.

Auf der Strecke von Orsova-Verciorova bis Braila wurde bisher lediglich durch Baggern die erforderliche Fahrwassertiefe hergestellt, weitere Regulierungsarbeiten aber nicht vorgenommen. Sollten die Überschwemmungsgebiete des linken Ufers einmal geschützt werden, so wird das grosse Summen in Anspruch nehmen.

Die Strecke Braila bis Sulina wurde von der europäischen Donaukommission auf 7,3 m Tiefe gebracht, durch Durchschneiden von 27 Krümmungen der Fahrweg um 22 km verkürzt und durch Anlage zweier Dämme ein Versanden desselben verhütet.

Fasst man die Ergebnisse der bisher durchgeführten Donauregulierungen zusammen, so ergibt sich folgendes Bild: Auf der bayrischen Strecke von Regensburg bis Passau können bei kleinstem Schiffahrtswasser die Schiffe nur bis 1,4 m Tauchung verkehren, auf der Teilstrecke der Donau oberhalb Wiens müssen im Aschach-Brandstätter Kachlet und im Struden grössere Regulierungsarbeiten vorgenommen werden, um den schiffbaren Tiefgang von mindestens 2 m durchgehends zu sichern. Die weitere Donaustrecke bis zum Beginn der Katarakten entspricht schon jetzt, bei teilweiser Nachbaggerung, den Anforderungen der Großschiffahrt. In der Kataraktenstrecke sind noch die Felsbänke zu beseitigen, um die gewünschte Tauchung von 2 m sicher zu erreichen. Für das das Eiserne Thor wird wohl eine Lösung durch Anordnung einer Schleusenanlage gesucht werden müssen. Stromabwärts bis zur Donaumündung bestehen keine weiteren Schwierigkeiten; die stellenweise auftretenden Furten können leicht durch Baggern behoben werden.

7. Schiffbare Nebenflüsse und Kanäle, Kanalprojekte.

Das ganze Wasserstrassensystem der Donau hat eine Länge von 7330 km. Von den Nebenflüssen sind für Donauschiffe befahrbar: die Theiss auf 694 km, die Drau auf 196 km, die Save auf 600 km, der Pruth auf 320 km. Von den schiffbaren Kanälen: Ludwigs-Kanal 61 km, Wiener Donau-Kanal 17 km, Bega-Kanal 115 km und Franzens-Kanal 240 km, sind nur die beiden letzteren für Donauschiffe befahrbar.

Die am meisten besprochene Kanalverbindung der Donau mit anderen Flußsystemen ist der auch im Friedensvertrag vorgeschriebene Großschiffahrtsweg Donau-Rhein, der auf durchgehende Tiefe von 2 m ausgebaut werden soll. Nach dem Projekt der bayrischen Regierung hätte dieser Kanal eine Gesamtlänge von 734 km, er würde von Passau ausgehen und von hier bis Regensburg im Donautal geführt werden, von Regensburg teils im Donautal teils in Seitenkanälen bis Steppberg und von Steppberg ein Kanal über Nürnberg bis Bamberg führen, wo er in den Main mündet. Hierauf soll der Kanal dem Mainfluss folgen und über Aschaffenburg und Frankfurt a. M. in den Rhein münden.

Von schweizerischer Seite kommt der Vorschlag, der bereits erwähnt wurde, den Bodensee zum Mittelpunkt des mitteleuropäischen Wasserstrassennetzes zu wählen, da er den Treffpunkt der Wege der Rhone, Loire, des Rheins und der Donau darstellt. Die Schweiz ist an einer Verbindung zum Schwarzen Meer nicht weniger interessiert als die Donauuferstaaten, da der nahe Osten und die Balkanländer wichtige Absatzgebiete für schweizerische Produkte sind. Für die Nordschweiz sind verschiedene Projekte bekannt, die eine Verbindung zur Donau herstellen. Die Schiffbarmachung der Rheinstrecke Basel-Konstanz-Bodensee, ein Kanal vom Radolfzeller-See nach Möhringen a. d. Donau, ferner eine Donauverbindung vom Bodensee über Schussen und die Riss. Ein weiteres Projekt, das vornehmlich der Südschweiz zugute kommen soll, will die Verbindung zur Donau über den Po erreichen und zwar über den Kanal Langensee-Mailand-Po, über die Adria nach Venedig, von dort aus durch den während des Krieges fertiggestellten Isonzokanal über die Save zur Donau. Die Wasserstrasse Locarno-Schwarzes Meer hätte nur 2650 km Länge; es ist wohl nur ein kleiner Teil des ganzen Weges neu zu erstellen, die sich ergebenden technischen Schwierigkeiten sind aber beträchtlich.

Einen Wasserweg zwischen Hamburg und Wien will man durch eine Elbe-Donauverbindung herstellen. Damit könnte gleichzeitig eine Donau-Oder-Verbindung erzielt werden, die weitergehend die polnischen und russischen Wasserstrassen einbeziehen könnte. Die Führung des Donau-Oder-Kanales war ursprünglich bis Wien geplant, gegenwärtig scheint sich der Verwirklichung dieses Projektes die tschechische Regierung entgegenzustemmen, die Pressburg zum Endpunkt des Kanales machen und so die Kohlentransporte aus dem mährisch-schlesischen Kohlenbezirk nach Pressburg ablenken will.

Ein für Ungarn sehr wichtiges Kanalprojekt betrifft die Verbindung der Donau mit der oberen Theiss, wodurch der Wasserweg von Budapest zur oberen Theiss um 700 km verkürzt wird.

Bekannt ist ferner die Donau-Adria-Verbindung durch Herstellung eines Kanales zwischen Vukovar an der Donau und Samac an der Save, Regulierung der Save bis Sissek und der hier einmündenden Kulpa bis knapp vor Fiume. Hier müsste die künstliche Wasserstrasse aufhören, da auf einer so kurzen Strecke bisher so grosse Höhenunterschiede nicht bewältigt wurden.

Ein anderes Kanalprojekt ist der Morava-Vardar-Kanal, der die untere Donau, von Semendria ausgehend, mit Saloniki verbinden soll und den ganzen westeuropäischen Verkehr zum Ägäischen Meer ablenken würde.

Schliesslich sei noch ein weiteres Kanalprojekt erwähnt, dass das Donauknie bei Braila umgehen und die Donau von Cernavoda direkt nach Konstanza führen soll, wodurch der Wasserweg nach Konstantinopel um 500 km abgekürzt würde. Die Baukosten für diesen Kanal würden sich ziemlich hoch stellen, da 11 m hohe Einschnitte zu überwinden sind.

Literatur:

Donau-Jahrbuch 1917. Julius Seress, Wien-Leipzig.
Zeitschrift des statistischen Landesamtes von Bayern.
Die ungarische Donau. E. v. Kvassay. Franckische Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1916.
Die freie Donau, Regensburg 1919, 1920.
Die Donau. Ottokar Piskacek, Waldheim-Eberle, Wien 1917.
Die Internationalisierung der Donau. Dr. Alexander Szana, Ed. Strache, Wien 1920.

Die Elektrifikation der Eisenbahnen und Strassenbahnen in Java. (N. I.)*)

I. Begründung der Elektrifikation.

1. Für Stadt- und Vorortsbahnen eignet sich die elektrische Traktion bei grösster Verkehrsbeanspruchung besser als jedes andere System. Ein System, bei dem eine starke Belästigung durch Rauch, Gas oder verhältnismässig starken Lärm auftritt, ist ungeeignet. Die Motoren müssen starker Beanspruchung, oftmaligem Anhalten und Anfahren, sowie hoher Geschwindigkeitssteigerung gegenüber in bezug auf Beschädigung und Abnutzung möglichst unempfindlich sein, ohne indessen selbst ein zu grosses Gewicht aufzuweisen.

Bei Eisenbahnen führte die Ermöglichung eines wirtschaftlicheren Betriebes schon oft zur Anwendung elektrischer Traktion. In einem Lande, wo die Kohlen sehr teuer sind und Wasserkraft billig erzeugt werden kann, sind ihre Vorzüge einleuchtend, aber selbst in Ländern mit reichlicher Ausbeute sowie Versorgung mit billigen Kohen, und wo der elektrische Strom ausschliesslich mit Dampfmaschinen erzeugt werden muss, tritt die elektrische Traktion stets mehr in den Vordergrund.

Ein schlagendes Beispiel hiefür bildet die nordamerikanische Norfolk und Western Bahn, von welcher

*) Nach einem aus dem Holländischen ins Englische übertragenen, von G. A. Golliez, Regierungsingenieur für Wasserkraft und Elektrizität, Batavia, stammenden Berichte.