



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299322

DEUTSCH-OESTERREICHISCH-UNGARISCHER VERBAND
FÜR BINNENSCHIFFFAHRT.

Verbandschriften

No. LVII

STAND UND AUSBAU
DES
FRANZENS-KANALS.

Von

Baurath Albert Heinz

technischer Leiter des Franzens-Kanals.



BUDAPEST, 1899.

DRUCK VON SCHLESINGER & KLEINBERGER, V., GÖTTERGASSE 18.

DEUTSCH-OESTERREICHISCH-UNGARISCHER VERBAND
FÜR BINNENSCHIFFFAHRT.

STAND UND AUSBAU
DES
FRANZENS-KANALS.

Von

Baurath Albert Heinz

technischer Leiter des Franzens-Kanals.



BUDAPEST, 1899.

DRUCK VON SCHLESINGER & KLEINBERGER, V., GÖTTERGASSE 18.



11-351830

BPk-3-125/2018

Geschichtlicher Theil.

Der sogenannte alte Franzens-Kanal wurde in dem Zeitabschnitte von 1795 bis 1802 auf Anregung und unter der Bauführung der Gebrüder Josef und Gabriel Kiss, gewesener Militär-Ingenieure erbaut. Er verbindet die Donau mit der Theiss in einer Länge von 118 Kilometern. Die erste Einmündung des Kanals in die Donau war bei Monostorszegh angelegt, jene in der Theiss bei Bács-Földvár.

Dieses, in der damaligen Zeit grossartige Unternehmen, hatte bei der Bauausführung und Financirung anfänglich mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Die damalige Regierung erkannte aber den grossen volkswirtschaftlichen Werth dieses Schiffahrts-Kanales und unterstützte die Unternehmung mit einem Anlehen von 200,000 Gulden bei 4% Rückzahlung, stellte ferner die Robott-Arbeit nebst der Zwangs-Arbeit der Sträflinge zur Verfügung und überliess ausserdem einen grossen Complex von ärarischen Grundstücken zu mässigem Pachtzinse zur landwirthschaftlichen Benützung der constituirten Actien-Gesellschaft.

Es dürfte interessant sein, die Concessions-Urkunde dieses Schiffahrts-Kanales nachfolgend zu betrachten:

Die Pachtung der grossen ärarischen Grundcomplexe und die leichte Verfrachtung der Bodenproducte mittelst der neu angelegten Wasserstrasse, bewirkte in den ersten 25 Jahren das rasche Emporblühen dieser Unternehmung in dem Masse, dass die Actien-Gesellschaft an Reingewinn bei 20 Millionen Gulden Wiener Währung zur Vertheilung brachte.

In dem Masse aber, als die Pachtungen reichen Gewinn ergaben, vernachlässigte die Actien-Gesellschaft die Instandhaltung des Schiffahrts-Kanales, und als nach der abgelaufenen 25jährigen Pachtzeit die Actien-Gesellschaft den Kanal sammt Investitionen

dem Kameral-Aerar übergeben sollte, war der Kanal vernachlässigt, die Donau-Einmündung und die Theiss-Ausmündung in einem solchen Zustande, dass der Schifffahrtsverkehr so zu sagen unmöglich geworden war. Die Ursache dieses kläglichen Zustandes des Kanals, war auch die in technischer Hinsicht unrichtige Anlage der Kanalmündungen, indem bei Monostorszegh die Donau in ihrem unregelmäßigen Laufe das Bett verlassend, durch Verschwemmung die Kanalmündung unpracticabel machte.

Unter solchen Umständen hatte die Actien-Gesellschaft, wohlbewusst ihrer moralischen Verpflichtung, den Kanal in practicablen Zustande wieder herzustellen, um die grossen Kosten neuer Investitionen zu ersparen, in der Generalversammlung vom 17. October des Jahres 1827 den Beschluss gefasst, den Kanal, so wie er bestand, ohne Ablösungssumme zu beanspruchen, dem Kameral-Aerar zu übergeben. Das Aerar hatte jedoch Bedenken, ob es den Kanal überhaupt in Besitz nehmen sollte, da bei solch verfallenen Zustande die Wiederherstellung desselben zu grosse Kosten verursachen musste.

Die Verhandlungen der Actien-Gesellschaft mit dem Aerar bezüglich der Übergabe und Übernahme, zogen sich bis zum Jahre 1842 hinaus. In diesem Zeitraume verwaltete die Actien-Gesellschaft den Kanal mit wechselndem, jedoch noch immer etwas Ertrag bringendem Erfolge.

Als die Frage der Übergabe nun einmal endgültig entschieden werden sollte, betraute die Regierung den Grafen Franz Zichy damit, an Ort und Stelle Erhebungen zu pflegen, ob der Kanal restaurirt oder aber gänzlich aufgelassen werden sollte. Da wurde das Schicksal des Kanals durch die Bemerkung eines alten An siedlers von Cservenka entschieden, der auf eine bezügliche Frage des königlichen Commissärs die Antwort ertheilte: »Alles was mer haba, verdanke mer dem Graba«.

Graf Franz Zichy erfasste mit scharfem Blicke die grosse volkwirtschaftliche Bedeutung und Aufgabe des Kanales und erwirkte den Beschluss, diese Wasserstrasse wieder auf Kosten der Kammer herzustellen.

Es wurde demnach unter der Leitung der Zomborer kameralherrschaftlichen Güterdirection eine besondere Kanal-Direction creirt und im Jahre 1851 mit der technischen Leitung des Kanals die k. k. Landes-Baudirection von Temesvár betraut.

Die Reconstructions- und Erhaltungsarbeiten wurden aus dem Wasserbaufonde dotirt. Die Mündung des Kanals wurde aus technischen Rücksichten von Monostorszegh nach Bezdán verlegt und in dem Zeitraume von 1851 bis 1861 wurde an neuen Investitions-Bauten die Summe von 1,282.813 fl., an Erhaltungskosten aber 433.342 fl. verwendet.

Vom Jahre 1862 bis 1868 erhielt sich der Kanal ohne Staats-Subvention bloß aus den Einnahmen, da er aber mit einer gesicherten Speisung nicht versehen war und es daher oft vorkam, daß der Schiffsverkehr bei niederem Wasserstande der Donau, wegen Mangel an Speisewasser eingestellt werden mußte, so entsprach der Kanal wegen dieser technischen Mängel noch immer nicht jenem volkwirtschaftlichen Zwecke, dem er eigentlich dienen sollte.

Zu dieser Zeit kam General Türr aus dem Auslande wieder in seine Heimat zurück und stellte sich die Aufgabe, seinem Vaterlande durch Errichtung eines weitverzweigten Wasserstrassennetzes nützlich zu sein.

Dem unermüdllichen Wirken dieses genialen Mannes ist es zu verdanken, daß durch die Gesetzartikel vom Jahre 1870 XXXIV. und 1873 XVII., der Franzens-Kanal an eine Actien-Gesellschaft, deren Hauptactionär das Londoner Haus Wythes und Longridge war, mit einer Concessionsdauer von 75 Jahren überging und daß durch den Ausbau des Baja—Bezdáner Speise-Kanals und der Anlage des Kis-Sztapár—Ujvidéker Bewässerungs- und Schiffahrts-Kanals die Mängel dieser Wasserstrasse behoben wurden.

Die richtige Auffassung der hochwichtigen volkwirtschaftlichen Bedeutung dieser Umgestaltung bekundet der allergnädigste Akt unseres allgeliebten Königes Sr. Majestät Franz Josef I. als er im Jahre 1872 am 2. Mai in höchsteigener Person zu Kis-Sztapár den ersten Spatenstich zur neuen Kanal Anlage zu machen geruhte.

Nach dem im Jahre 1875 erfolgten Ausbaue der erwähnten neuen Anlagen, hatte der Kanal unter der Verwaltung seiner jetzigen Direction mit vielen Elementarereignissen und der Concurrenz der neuentstandenen Eisenbahnen zu kämpfen.

Die Fortschritte der neueren technischen Einrichtungen haben auch bei dem Franzens-Kanale Verwendung gefunden. Über den Verkehr in neuerer Zeit und den volkwirtschaftlichen Nutzen, welchen der Kanal brachte, geben die angeführten statistischen Daten Aufschluss.

Mit der fortschreitenden Regulirung des Theissflusses ist die Nothwendigkeit der Verlegung der Kanal-Theissmündung von B.-Földvár nach Ó-Becse eingetreten. Das schwierige und weitumfassende Werk der Verlegung wurde mit richtiger Auffassung der volkwirtschaftlichen Interessen, mit einem Kostenaufwande von 1.5 Millionen Gulden auf Staatskosten durch den Ackerbau-minister Dr. Darányi im Jahre 1895 begonnen, vor einigen Tagen zur Vollendung gebracht und dem Verkehre übergeben. — Über die Details gibt das Kapitel der technischen Einrichtungen den erforderlichen Aufschluss.

Einfluss des Kanals in volks- und land- wirthschaftlicher Beziehung.

Der sogenannte alte Kanal theilt das Bács-Bodroger Comitat von Westen nach Osten in zwei beinahe gleich gross Theile. Die westliche Hälfte des Bettes wurde durch Menschenhände ausgehoben, während der östliche Theil einen natürlichen Wasserlauf benützt, um die weitere Verbindung der Donau mit der Thei herzustellen.

Das Comitat, das erst vor 100 Jahren vom Joche der Türkenherrschaft befreit wurde, war in kultureller Beziehung geradezu verwüstet. In dieser Periode wurden die brachliegenden grossen Grundcomplexe durch deutsche Ansiedelungen colonisirt. Aeltere Landkarten liefern uns aber auch den Beweis, dass das Comitat durch unzählige Sumpfflächen grösstentheils unproductiv war. Durch die Anlage des Franzens-Kanales erhielten diese Sumpfflächen grösstentheils ihre gesicherte Entwässerung und die brachgelegenen Grundstücke wurden der Landwirthschaft nutzbar gemacht. Der Werth der Grundstücke steigerte sich hiedurch sehr rasch was aus folgenden Daten zur Genüge erhellt.

Als im Jahre 1805 die Kameral-Herrschaft die ärarischen Grundstücke an die Kanal-Gesellschaft verpachtete, war der übliche Pachtzins pro Urbarial-Joch à 1100 □ Klafter, 32 Krev r Convenz. Münze; schon nach 20 Jahren stieg der Pachtzins auf 5 Gulden und in weitem 20 Jahren auf 8 bis 10 Gulden und erreichte zur Stunde die Höhe von 20 Gulden.

Die landwirthschaftlichen Producte konnten auf dem Kanale zur Donau und zur Theiss verfrachtet werden, welchem Umstande es zuzuschreiben ist, dass der Handel mit landwirthschaftlichen Producten einen lebhaften Aufschwung erfuhr und die Landwirthschaft zu intensiver Production angeeifert ward.

Wird der jährliche Umsatz im internen Verkehr am Franzens-Kanal jetzt mit $1\frac{3}{4}$ Millionen Mzt. angenommen, so ergibt die Wasserfracht im Vergleiche mit den Eisenbahn-Frachtsätzen schon eine so ansehnliche Differenz zum Vortheile des Öconomen und indirekte der Volkswirtschaft, dass sich das beim Kanal investirte Capital seit dem Bestande desselben schon vielfach ausgezahlt hat.

Die Benützung des Kanalwassers zu landwirthschaftlichen Zwecken aber ist leider noch sehr unbedeutend. Der Grund hievon dürfte jedoch bloß in der conservativen Auffassung unserer Landwirthe liegen.

Wohl bestehen längs des Kis-Sztapár—Ujvidéker Bewässerungs-Kanals Reisbau-Anlagen in einer Ausdehnung von über 1000 Kat.-Joch; — aber die Entwicklung der Wasserverwendung ist doch nur eine geringe zu nennen, obgleich unser Reis, was Qualität sowohl als Quantität betrifft, den Wettkampf des feinsten Colonial-Productes siegreich besteht.

Die durch das ablaufende Speisewasser erzeugte Wasserkraft wird bei den Schleusen mittels Turbinen für den Betrieb von Kunstmühlen verwendet.

Der Franzens-Kanal hat in der Zeit seiner Anlage, als noch die natürlichen Wasser- und künstlichen Eisenstrassen nicht mit der Vollkraft des fieberhaften Erwerbsdranges befahren wurden, durch Verbindung der Theiss mit der Donau den Weg um 30 Meilen abgekürzt und dem Transit-Verkehr nach Norden eine wesentliche Förderung verliehen.

Leider stehen uns aus früheren Zeiten wenig Verkehrs-Daten zur Verfügung.

In dem Zeitraume vom Jahre 1826 bis 1839 verkehrten auf dem Kanale 6766 beladene, Schiffe mit 18 Millionen Wiener Zentner Fracht und 5159 leere Fahrzeuge.

Vom Jahre 1856 bis 1868 belief sich der Verkehr auf 8262 beladene, 6273 leere Schiffe, 3985 Flösse, zusammen auf $21\frac{7}{13}$ Millionen Wiener Zentner. Von diesem Zeitraume an verringerte sich der Transit-Verkehr und der Kanal nahm immer

mehr und mehr den Character der internen Schifffahrt an und diene also vorwiegend lokalen Verkehrsinteressen.

Wohl lag der Grund der Abnahme des Transit-Verkehrs auch in technischen Schwierigkeiten, die jedoch jetzt durch die Verlegung der Kanal-Theissmündung nach Ó-Becse behoben wurden, so dass dem Franzens-Kanal jetzt hinsichtlich des Transit-Verkehres die Concurrenzfähigkeit eines Lateral-Kanals gesichert ist.

Die detaillirte Anführung der statistischen Verkehrs-Daten jüngst vergangener Zeit ist hier nicht am Platze und deshalb beschränke ich mich behufs Orientirung des Frachtenverkehrs am Franzens-Kanale bloß auf die Anführung des mittleren Jahres-Verkehrs von 1050 beladenen, 1850 leeren Schiffen, 1400 Floss-Transporten, mit 2,550.000 q Frachtquantum.

Technische Beschreibung.

Längen-Profil.

Der sogenannte alte Kanal verbindet die Donau mit der Theiss in einer Kanal-Länge von 118 Kilometern. Das umliegende Terrain ist von Westen nach Osten mässig abfallend, eben. Die Niveau-Differenz zwischen der Donau- und Theiss-Kanalmündung beträgt 11.1 Meter und wird durch 5 Kammer-Schleusen in vier Haltungen getheilt.

Die Länge der I-ten Haltung Donau (Franz Josefs-Schleuse) Bezdán—Kis-Sztapár beträgt 46.5 Kilometer und besteht an der Kis-Sztapárer Kammerschleuse eine Wasserstufe von 1.2 Meter.

Die zweite Haltung bildet die Kis-Sztapár—Verbászzer Strecke mit einer Länge von 28 Kilometern und besitzt eine Wasserstufe von 4.00 Meter.

Die nächstfolgende III-te Haltung zwischen Verbász—Szt-Tamás hat eine Länge von 14.7 Kilometer, endet bei der Szt-Tamáser Schleuse mit einem Wasserfall von 1.40 Meter.

Die IV-te Haltung von Szt.-Tamás bis B.-Földvár hat eine Länge von 27.5 Kilometer und bildet bei Bács-Földvár eine Wasserstufe von 4.25 Meter.

Die Mündungs-Haltung zwischen Bács-Földvár und der Theiss ist 1.3 Kilometer lang und an der Ausmündung mit einer über-

fluthbaren Kammerschleuse versehen, die bei kleinstem Theisswasserstand eine Wasserstufe von 2.06 Meter bildet.

Die neu verlegte Theiss-Mündungs-Haltung entspringt aus der IV-ten Haltung mit derselben Schleusen- und Wassertiefe und einer Länge von 8.0 Kilometer, findet bei Ó-Becse durch die Doppelschleuse ihren Abschluss und erzeugt bei kleinstem Theisswasserstande eine Stufe von 7 20 Meter, welche durch die Doppelschleuse in zwei gleiche 3.60 Meter Abfallsstufen getheilt wird.

Der Baja—Bezdáner Speise-Kanal hat eine Länge von 47.3 Kilometer, entnimmt aus der Donau das Speisewasser aus einem um 3.00 Meter über der Bezdáner Ausmündung gelegenen Niveau und mündet bei Sebesfok, an einem 5.8 Kilometer vor der Bezdáner Ausmündung entfernten Punkte in die I-te Haltung. Die Sebesfoker Schleuse bildet in der Regel bloß eine Wasserstufe von 0.2 Meter.

Der ebenfalls aus der I-ten Haltung, 0.8 Kilometer oberhalb der Kis-Sztapár Schleuse mit gleichem Wasserniveau abzweigende Kis-Sztapár—Ujvidéker Schiffahrts- und Bewässerungs-Kanal ist in vier Haltungen getheilt, deren erste, der Reihenfolge nach, der mit VI. bezeichnete Kis-Sztapár—Kereszturer eine Länge von 17 Kilometer hat. Die Kereszturer Kammerschleuse hat eine Wasserstufe von 1.45 Meter.

Die nächstfolgende Keresztur—Kulpiner Haltung mit einer Länge von 23.9 Kilometer ist durch die Kulpiner Kammerschleuse durch einen Wasserfall von 0.8 Meter getrennt.

Die Kulpin—Ujvidéker VIII. Haltung mit einer Länge von 23.3 Kilometer schliesst die Ujvidéker Doppelschleuse ab, bei einem durch zwei nacheinander folgende Kammern gebildeten und in gleiche Theile getheilten Wasserfalle von 5.60 Meter.

Als Mündungs-Haltung zur Donau dient die IX. Haltung zwischen der Ujvidéker Doppel- und der Donau-Mündungs-Schleuse mit einer Länge von 4 Kilometern und einer durch die Donau-Mündungs-Schleuse bei Donau-0-Wasser gebildeten Wasserstufe von 5.90 Meter.

Quer-Profil.

Das Quer-Profil des Speise- und alten Haupt-Kanales besitzt zwischen der Donau und der Theiss bei 17.00 Meter Sohlenbreite 1 : 1.5 Böschungs-Anlage und 2.00 m. Wassertiefe

Jenes des Kis-Sztapár—Ujvidéker Kanales in der VI. und VII. Haltung mit 11.4 Sohlenbreite, 1 : 15 Fuss Böschungs-Anlage und 1.7, beziehungsweise 1.55 m. Wassertiefe.

Die VIII. Haltung hat eine Sohlenbreite von blos 9.5 Meter mit einer Wassertiefe von 1.20 m.

Die Umgestaltung der Profile der VII. und VIII. Haltung mittelst Tieferlegung der Sohle um 0.3 Centimeter und Stauung des Wassers mit ebenfalls 0.3 m. ist in Ausführung begriffen.

Der Uferschutz wird durch Bruch- und Ziegelstein-Pflasterung, Faschinen-Werken, grösstentheils aber durch Rohr-Pflanzungen gebildet und erhalten.

Leinpfad-Treppelweg.

Der Leinpfad (Treppelweg) ist in der Regel auf dem rechten Kanalufer angelegt und durch einfache Erddämme gebildet.

Als minimale Überhöhung des Treppelweges über dem jeweiligen Kanal-Wasserstand ist das Mass von 0.7 Meter angenommen.

Wasserstände.

Die behördlich fixirten Wasserstände der Kanal-Haltungen werden täglich abgelesen, protocollirt und vom Central-Erhaltungsbureau aus corrigirt.

Bei dem Wasserreichthume und dem lehmigen Untergrunde des Kanals können die Wasserstände bis zu 10 Centimeter genau eingehalten werden.

Bei den geraden oder nur in wenig Krümmungen dahinziehenden Kanal-Haltungen entstehen bei anhaltend in einer Richtung wehenden Winde Wasser-Stauungen von 15 bis 20 Centimeter.

Hochwässer.

Zur Abwehr der Donau- und Theiss-Hochwässer ist die Bajaer Speise-Kanal-Schleuse mit doppelten Absperr-Vorrichtungen versehen, bei Monostorszegh ein separates Hochwasser-Abgränzungs-Object errichtet, bei welchem die Absperr-Vorrichtung, in doppelten Coulissen einzuschaltende eiserne Einlegbalken bilden. Bei Ó-Becse bilden die mittlern und Haupt-Thore den Abschluss, respective die Sicherung gegen das Eindringen des Theiss-Hochwassers.

Verschlemmungen.

Bei den in allen Jahreszeiten strenge eingehaltenen unveränderlichen Wasserständen und dem reichlichen Uferschutz, sind die aus dem Wasser ragenden Böschungs-Wände mit dichtem Graswuchs bedeckt. Diesem Umstande ist es zu verdanken, dass die Verschlemmung des Kanalprofils auf ein Minimum reducirt ist. Verschlemmungen kommen bloß bei den Einmündungen von Binnenwasser-Abzugs-Kanälen vor, die zeitweise in Abständen von 5 bis 6 Jahren geräumt werden.

An den Kanal-Flussmündungen sind die Verschlemmungen schon beträchtlich, wie aus der Vergleichungs-Tabelle für Erhaltungskosten ersichtlich ist.

Kanal-Wasser Quantum.

Wie schon oben erwähnt, ist die Speisung in den Kanal-Haltungen bei dem vorhandenen Wasserreichthume eine leichte Aufgabe, daher die Verluste des Kanalwassers durch Einsickerung und Verdunstung weder genau beobachtet, noch beachtet wurden. Hingegen hat der Kanal die Ableitung eines beträchtlichen Quantum von Binnenwässern zu besorgen, das bei rascher Schneeschmelze bis 25 m^3 in der Secunde beträgt.

Aus Sanitäts-Rücksichten wird unter normalen Verhältnissen eine stetige Wasser-Strömung erhalten, die pro Secunde auf 2 bis 3 m^3 angenommen werden kann.

Von diesem stetigen Wasserlaufe wird $1\frac{1}{2} \text{ m}^3$ zum Betriebe der Turbinen der an den Schleusen gelegenen Kunstmühlen verwendet, während zur Sommerszeit $1\frac{1}{2} \text{ m}^3$ Wasser bei den Reisculturen zu stetiger Bewässerung (Überflutung) Verwendung findet.

Unter normalen Verhältnissen entsteht daher im Kanale eine Wasserbewegung von circa 0.04 Meter, die aber den Zug der Schiffe nicht beeinträchtigt.

Schleusen.

Wie bei vielen ausländischen Schiffahrts-Kanälen, ist es sonderbarerweise auch hier der Fall, dass die Kammer-Schleusen des Kanals verschiedene Dimensionen haben.

Aus den hier beigelegten Tabellen kann auf die Abweichungen der Schleusen-Dimensionen gefolgert werden.

Dimensionen jener Schiffe, die bei normalen Wasserstand in den einzelnen Haltungen verkehren können.

Bezeichnung der Haltungen	Länge	Breite	Tiefgang
	Der Schiffe in Meter		
I.	62.00	8.40	1.90
II.	62.00	8.40	1.89
III.	56.00	8.40	1.85
IV.	56.00	8.40	1.85
V.	52.70	8.25	1.85
VI.	62.00	8.40	1.60
VII.	53.50	9.30	1.40
VIII.	52.00	9.30	1.30
IX.	42.50	9.30	1.60
X.	61.00	9.30	1.85

Benennung	Nutzbare	
	Länge	Breite
der einzelnen Schleusen		
Meter		
Deák Ferencz (bei Baja)	61.79	9.43
Sebesfok	70.00	9.43
Ferencz József	68.00	9.43
Bei Kis-Sztapár	62.40	8.42
Bei Verbász	56.00	8.42
Bei Szt.-Tamás	62.45	8.42
Steinerne } Schleuse bei Földvár	53.30	8.42
Hölzerne }	52.70	8.42
Bei Keresztur	53.50	9.43
Bei Kulpin	52.00	9.43
Doppel-Schleuse bei Ujvidék	42.60	9.43
Mündungs-Schleuse bei Ujvidék	52.50	9.30
Die neue Doppel-Schleuse bei Ó-Becse ...	70.00	15.96

Je nach der Periode der Bauausführung sind die Fundierungen und Einrichtungen der Schleusen am Franzens-Kanale verschieden

Die kurzgefasste Beschreibung der Schleusen folgt in chronologischer Reihenfolge:

Sämmtliche Kammer-Schleusen, die am alten Franzens-Kanal vor 100 Jahren erbaut wurden, haben **eine** Type: sie sind auf einen Pfahlrost fundirt, der auf einem Lehm-Untergrund ruht. Die Pfähle sind aus Tannen, Kapbäume aus Eichen, die reichlichen Spundwand-Abschnitte ebenfalls aus Tannen. Die der Quere und Länge nach durch die Kapbäume erzeugten Quadrat-Hohlräume sind in einer Dicke von circa 1 Meter mit einer aus Trass- und Ziegelstein-Trümmern erzeugten betonartigen Mauerwerksmasse ausgefüllt. Die Kapbäume tragen einen 8 cm. starken Eichenbohlen-Belag, der als eigentliches Fundament dient.

Das Mauerwerk besteht aus gutgebrannten Ziegeln von $32 \times 16 \times 8$ Centimeter Dimensionen und als Bindemittel ist ein theils aus Trass- und stellenweise aus einem mageren Weisskalk von hydraulischen Eigenschaften erzeugter Mörtel verwendet.

Das Ziegelmauerwerk zeigt trotz seines 100jährigen Bestandes eine wunderbare Festigkeit und Widerstandskraft gegen Wetter-Einflüsse und ist sehr leicht zu erhalten.

Die Einrichtung der Schleusen ist die übliche, mit Stemmthoren, deren Nischen aus guten groben Sandstein-Quadern erzeugt sind. Es scheint, dass die Modelle zu den Stemmthoren, die aus Eichenholz hergestellt waren, noch von Wiebeking herkommen, denn es befindet sich im Planarchive noch ein Thorplan von Wiebekings eigener Handschrift unterfertigt. Das Abfallwasser hat einen Ausfluss durch Fallwehren und Umlaufs-Kanäle.

Zur Füllung und Entleerung der Kammern sind an einigen Schleusen im Schleusen-Kammer-Mauerwerke, syphonartige Umläufe hergestellt, die aber in spätern Jahren vermauert wurden und wird die Wasserbewegung jetzt bloß mittelst der in den Thorflügeln angebrachten Schützen-Öffnungen von circa 0.9 m^2 bewerkstelligt.

Die Holzthor-Construction bestand eigenthümlicherweise aus gleichdimensionirten $38/42$ cm. Eichenholzträgern ohne Rücksicht darauf, ob ein Thor 1, oder 5 Meter Wasserdruck aufzunehmen hatte.

Die Dimensionirung der Schleusen-Mauerwerke ist ebenfalls verschieden, jedoch entsprechen die Dimensionen bei Weitem

nicht den von der Theorie gestellten Anforderungen. Es ist mir trotzdem kein einziger Fall bekannt, dass auch nur eines dieser schwach dimensionirten Mauerwerkstheile geborsten wäre. Vermutlich ersetzt die genaue und solide Mauerung die Dimensions-Differenzen.

Im Jahre 1879 wurde bei der Auswechslung der Holzthore mit Thoren aus Eisen begonnen und obgleich die Conservirung der eisernen Thore keinesfalls eine sorgfältige genannt werden kann — ist der Zustand derselben noch immer ein zufriedenstellender.

Die im Jahre 1854 erbaute Franz Josefs-Mündungs-Schleuse bei Bezdán war eine epochale Neuerung im Schleusen-Bauwesen. Den Entwürfen des Baurathes Franz Mihalik gemäss, wurde bei dieser Schleuse sämtliches Mauerwerk aus Beton hergestellt. Der zu dem Beton erforderliche Roman-Cement wurde in eigenen Öfen erzeugt.

Das Schleusen-Mauerwerk zeigt aber jetzt nach seinem 45jährigem Bestande kein besonders schönes Aussehen.

Das im Fundamente hergestellte Beton-Mauerwerk ist ganz intact, die Stützmauern aber enthalten unzählige Sprünge und höhlenartige Brüche, deren Ausfüllung nicht nur sehr kostspielig wäre, sondern vom Standpunkte der Dauerhaftigkeit auch gar nicht zulässig erscheint.

Es dürfte wohl die zu der Bauzeit noch mangelhafte Cement-Erzeugungs-Technik die Hauptursache der an diesen Stützmauern gemachten ungünstigen Erfahrungen sein; die Schwierigkeit der Ausbesserung einer solchen aus gut erzeugtem Cement gut gemauerten Beton-Stützmauer bleibt aber unter allen Umständen vorhanden und dürfte daher beim Vergleiche der 100jährigen Schleusen-Ziegelmauer mit der 45jährigen aus Beton, unbedingt der Ersteren der Vorzug ertheilt werden.

Die Mauer-Typen der in den 70-er Jahren erbauter Schleusen sind diejenigen der alten Schleusen. Das Fundament ist jedoch aus einer 1.5 bis 2.00 Meter dicken Roman-Cement-Betonlage hergestellt und von beträchtlicher Festigkeit.

Die angeführte Stärke des Betonfundamentes entspricht auch bei den neuern Schleusen keineswegs den durch die Theorie erforderten Dimensions-Verhältnissen. Jedoch sind die Schleusen-Fundamente immerhin so standhaft, dass man auf diese Er-

fahrungen gestützt bei der Dimensionirung neuer Schleusen-Anlagen die Fundamente natürlich unter Voraussetzung einer streng soliden Ausführung wohl unter den von der Theorie festgestellten Dimensionen bleiben kann.

Das Mauerwerk dieser neuern Schleusen-Anlagen ist ebenfalls aus gut gebrannten Ziegeln mit Roman-Cement-Mörtel und Fugen-Verdichtung aus Portland-Cement hergestellt. Die Thor-Nischen und die Einlegbalken-Coulissen sind aus Quadern hergestellt.

Bei diesen neuen Schleusen wurden zur Füllung der Kammern gusseiserne Röhren als Syphon-Anlagen eingemauert. Indem jedoch der Contact respective die Dichtung der gusseisernen Röhren mit dem Ziegelmauerwerke in keinem Falle genügend solid hergestellt werden konnte und die in der Stützmauer ungenügend solid angebrachten Rohre die Stabilität der Stützmauern beeinträchtigte, sind diese syphonartigen Umläufe ebenfalls vermauert worden und wird die Füllung und Entleerung der Thorkammern ebenfalls durch die in den Thorflügeln angebrachten Schützen-Öffnungen bewerkstelligt.

Dem im Jahre 1895 begonnenen und vor kurzer Zeit zu Ende gebrachten neuen Schleusenbaue zu O-Becse widme ich ein kurzgefasstes eigenes Capitel.

Kanal-Unterleitungen (Syphone) Siele.

An Stellen, wo es galt, Wasser-Adern durch Entwässerungs-Kanäle unter dem Kanal weiter zu leiten, sind theils aus Ziegel-Mauerwerk, theils aus Stampfbeton tunnelartige Unterleitungen erbaut. Die Wasserversorgung des durch den Speise-Kanal abgeschnittenen Baracskaer Donauarmes besorgen die aus Ziegelmauerwerk erbauten schützenartigen Siele. Ähnlicher Construction sind die Siele und Durchlässe für die Wasserentnahme aus dem Kanale zur Bewässerung und Wasserversorgung der Hanfröste-Bassins.

Brücken.

Die über den Kanal führenden Communications-Brücken an der Zahl 67 werden auf Kosten der Franzenskanal-Actien-Gesellschaft erhalten und wird für deren Benützung keine Gebühr eingehoben.

An Eisenbahn-Brücken befinden sich längs des Kanales derzeit 7.

Der Construction nach sind die Kanal-Brücken sehr verschieden.

Zum grössten Theil sind es hölzerne Jochbrücken mit je zwei Wasser- und zwei Landjochen à 10 Meter Spannweite. Üblich und beliebt sind auch die aus Plätten hergestellten Brücken von 10.5 Meter Spannweite, deren schwimmende Plätten früher aus Holz, heute aber aus Eisen gebaut werden. Die lichte Weite, der durch die Schiffe zu passirenden Joche und ausstellbaren Plätten beträgt 10.5 Meter, die lichte Höhe der Brücken-Constructions-Unterkante über dem Normal-Wasserspiegel 5.70. An Stellen, wo die Brücke über den Schleusen-Zufahrten liegt, befinden sich aus Eisen construirte Schiebe-Brücken mit 9.5 M. Spannweite.

Die Construction dieser Schiebe-Brücken ist sehr einfach und leicht zu handhaben.

Als Basis zur Berechnung der Tragfähigkeit der Brücken ist die durch Weidevieh und den Transport von ungefähr zehnpferdekräftiger Dampf-Dresch-Maschinen resultirende Belastung.

Gebäude.

Die mit der Leitung und Verwaltung betrauten Kanal-Beamten erhalten ihre Wohnung in Natura. Ebenso die mit der Wartung und Beaufsichtigung der Strecke beschäftigten Dammbüter, deren Häuser sich in Entfernungen von ungefähr 6 Kilometern befinden.

Bei den Schleusen und Werkstatt-Stationen sind ebenfalls entsprechende Wohnhäuser und Werkstätten errichtet.

Fahrzeuge.

Die den Kanal passirenden Fahrzeuge sind von sehr verschiedener Gattung. Ausser den aus Tannenbrettern erzeugten Csaiken von 20 Tonnen-Tragfähigkeit bis zu 600 Tonnen fahrenden Eichen-Schiffen, befahren den Kanal in neuerer Zeit auch Schlepp-Schiffe bis 600 Tonnen Tragfähigkeit, sowie beladene Flösse.

Remorkirung.

Die Remorkirung im Kanale mit Dampf ist bis jetzt ausgeschlossen gewesen, in neuerer Zeit befasst sich jedoch die Verwaltung damit, den bis jetzt üblichen Pferdezug durch entsprechende Schrauben-Dampfer zu ersetzen.

Als interessante Erfahrung möge bemerkt werden, dass ein Pferd von mittlerer Stärke nebst der Schiffslast noch 32·5 Tonnenfracht zu ziehen vermag und eine Zugsgeschwindigkeit von 3 Kilometer per Stunde erreicht.

Verkehr.

Die Verkehrs-Daten und Ergebnisse sind für den Franzens-Kanal trotz der äusserst selten vorkommenden Verkehrsstörungen nur auf sehr enge Grenzen beschränkt. Die Ursache davon liegt einzig und allein in dem Umstande, dass der Kanal lediglich als Transportstrasse für landwirtschaftliche Producte jenes Landstriches dient, welchen er durchschneidet, da diese Gegend, in Ermangelung an Industrie, der Verfrachtung anderer Rohproducte und Industrie-Erzeugnissen auch gänzlich entbehrt.

Die Besorgung des Schiffszuges am Franzenskanale ist jedem Schiffe anheim gestellt, und wird in der Regel durch Pferde betrieben.

Erhaltungs- und Betriebskosten.

Der von einigen deutschen Ingenieur- und Schiffahrts-Vereinen wiederholt gestellten Aufforderung, den Mangel an statistischem Angaben über die Kosten der Binnenschifffahrt durch Veröffentlichung des vorhandenen Materials thunlichst zu beheben, entsprechend, stelle ich die sorgsam zusammengestellten Daten des Franzens-Kanales in tabellarischer Übersicht, als ein authentisches Ergebniss einer 20jährigen Verwaltung zu gemeinnützlichem Zwecke hiemit zur Verfügung.

Tabelle
 der jährlichen Erhaltungs- und Verwaltungs-Kosten
 am **Franzens-Kanal**
 als Mittelwerth einer 20jährigen Periode.

Ausgaben	In Kronen- Werth	Anmerkung
Erhaltung:		
an 13 Schleusen	13207	Die Länge des Franzens-Kanals
an 61 Brücken	21421	beträgt 233,9 Kilometer.
an 60 Gebäuden	5476	Somit entfallen jährlich im Durchschnitte
für die Baggerung	20374	pro Kilometer:
für den Uferschutz	6845	auf die Erhaltung 522·1 Kronen
für den Schutz gegen das		auf die Verwaltung 575·0 Kronen
Hochwasser	11274	
für die Erhaltung der Te-		Vergleichshalber sei erwähnt, dass die
legrafenleitung	1933	Erhaltungskosten pro Km.
bei den Werkstätten... ..	9791	sich beliefen: beim
bei den neuen Aufnahmen		<i>a)</i> Saar-Kohlen-Kanal (im
und Verfassung der Pro-		Jahre 1872-74)
jecte	1492	auf 1466 Mark = 1766 Kronen.
für Investitionen	30323	<i>b)</i> Rhein-Marne-Kanal
<u>Zusammen für die Erhal-</u>		auf 869 Mark = 1043 Kronen.
<u> tung</u>	<u>122136</u>	<i>c)</i> Rhein-Rhône-Kanal
		auf 1023 Mark = 1227 Kronen.
		<i>d)</i> Brensch-Kanal
		auf 631 Mark = 757 Kronen
		und bei diesen im Durchschnitte die
		Verwaltungskosten pro Km.
		auf 839 Mark = 1007 Kronen.
Verwaltung:		
Besoldung der Beamten...	103570	
Pension... ..	12530	
Diverse Ausgaben der Ver-		
waltung	18521	
<u>Zusammen bei der Ver-</u>		
<u> waltung*)</u>	<u>134621</u>	

*) Die Kosten der Central-Verwaltung sind hiebei nicht inbegriffen.

Der Vergleich mit einigen deutschen Kanälen bietet uns die erfreuliche Wahrnehmung, dass bei strengster Sparsamkeit die Erhaltungs- und Verwaltungskosten der Schifffahrts-Kanäle beträchtlichster herabgemindert werden können, ganz besonders in

Gegenden, die lange Kanals-Haltungen, daher wenig Schleusen, guten Untergrund und andere vortheilhafte Verhältnisse besitzen.

Mit der obenangeführten Mittheilung ist jedoch bei sonst gleichen oder ähnlichen Verhältnissen die Lösung der angestrebten Frage nur zur Hälfte erreicht. Es fehlen nämlich die auf den Schiffsahrts-Verkehr bezüglichen übrigen statistischen Daten, die Daten über die Kosten des Schiffes, der Bemannung und der Fortbewegung, der kleineren Nebenkosten, als: Abgaben, Versicherungsprämien, Gebühren, Kosten für das Ein- und Ausladen und dergleichen.

Wohl finde ich es begreiflich, dass die Veröffentlichung dieser Daten oft nicht im Interesse der Schiffer gelegen ist, denn sie ermöglichen Einsicht in die ihnen erwachsenden Unkosten.

Es ist aber auch leicht zu begreifen, dass die Veröffentlichung dieser Kosten-Daten auch auf die Hindernisse hinweisen würden, die der Binnen- und Flussschiffahrt entgegen stehen, daher auch Mittel bieten würden dieselben zu beheben.

Ich stelle daher den Antrag, der Verbandstag möge die Anforderung ergehen lassen: die Einsammlung und Ergänzung der Kosten der Binnenschiffahrt anzustreben.

Hafen-Anlagen.

Die Hafen-Anlagen bestehen blos in der Erweiterung des Kanalprofils von 25 bis 30 Meter Sohlen-Breite an den längs des Kanales befindlichen Ortschaften. Die Ufer-Böschungen sind mit Ziegel- oder Bruchstein-Pflaster belegt und die Zufahrtsstrassen längs der Hafen-Anlagen als Chaussée hergestellt.

Die Uferhöhe längs der Hafen-Anlagen überragt den Normal-Wasserspiegel des Kanals mit 1 bis 25 Meter.

Peage- u. sonstige Kanal-Gebühren.

Für die Benützung des Kanales werden folgende Gebühren genommen:

An **Winterstand-Gebühren** zahlen die nach der Tragfähigkeit von 10 bis über 500 Tonnen in X. Categorien getheilten Schiffe täglich von 12 bis 40 Heller.

An Stapelgeldern in der Sommerperiode von 1. Mai bis 31. November je nach der Kategorie täglich von 24 bis 80 Hellern.

Die Schifftaxe wird nach dem Tonnengehalte der Schiffe

bemessen. Die Basis zur Bemessung der Taxe bildet die Einheit von 100 Meterzentner = 10 Tonnen = 10,000 Kilogramm.

Die Tarife sind ferner nicht nach der zu befahrenden Länge der Kanalstrecke, sondern zonenartig (eine Zone = eine Haltung) berechnet.

Die Grundlage dieser Berechnung bildet der Kilometer für 10 Tonnen und beträgt 3.5 Heller.

Die Peage wird ebenfalls für 10 Tonnen Fracht pro Kilometer nach den in III Klassen getheilten Frachtgütern mit 41.5, 26.5 und 12 Hellern und auch zonenweise berechnet.

Flösse werden jenachdem dieselben beladen oder leer den Kanal benützen, pro 450 m² benützte Wasserfläche, welches Mass als eine Schleusung betrachtet wird, pro Kilometer mit 140 beziehungsweise 280 Hellern belastet.

Den Zug der Fahrzeuge besorgen die Schiffer selbst.

Die Verlegung der Kanal-Ausmündung an der Theiss.

Die Kanal-Ausmündung in den Theissfluss befand sich bis jetzt an dem in der Situations-Skizze bei „b“ bezeichneten Punkte. Indem es aber im Interesse der Theissfluss-Regulirung gelegen war, die Realisirung des mit Nr. 96 bezeichneten Durchstriches zu beschleunigen ist infolge des natürlichen Umstandes, dass das alte Theiss-Bett sich allmähig verschlemmte — auch die Nothwendigkeit eingetreten, die Franzens-Kanal-Ausmündung zu verlegen.

Nach Überprüfung und entsprechender Umänderung meiner diesbezüglichen Projecte durch die Fachorgane der königl. ungarischen Regierung, wurde der Ausbau durch Seine Excellenz, wirklichen Geheimrath Dr. Ignatz Darányi, des jetzigen Ackerbau-ministers beschlossen und die auf 1.5 Millionen Gulden veranschlagte Ausführung auf Staatskosten im Jahre 1895 in Angriff genommen.

Der verlegte neue Kanal hat eine Länge von 8.00 Kilometer, das Profil desselben wurde auf 17 Meter Sohlenbreite mit Hilfe von Trocken-Baggern schon Ende des Jahres 1896 ausgehoben.

Die Leistung dieser zwei Trocken-Bagger war eine sehr zufriedenstellende, indem bei günstigem Arbeitsgange die zwei Bagger in 24 Stunden über 7000 m³ Lehm-Material exkavirten und mit Hilfe der an die Exkavateurs angebrachten Transporteure seitlich auf eine Entfernung von 60 Meter ablegten.

Bei „p“ ist ein Wasserbassin von 100 Meter Sohlenbreite und einer Längen-Ausdehnung von 800 Meter als Winterhafen angelegt, an welches sich ein Ein- und Ausladehafen von 30 Meter Sohlenbreite und 700 Meter Länge anschliesst.

Die hohe Regierung hat mit der Anlage des Winterhafens einem schon lang entbehrten Bedürfnisse abgeholfen und an einem geeigneten Punkte des Theissflusses einen gesicherten bequemen Winterstand hergestellt.

Da aber dieser Winterstand auch für die auf der Theiss verkehrenden Raddampfer benützbar gemacht werden musste, hat die Mündungs-Schleuse auch entsprechende Dimensionen erhalten.

Die zwischen dem Normal-Wasserstand des Kanals und dem bis jetzt beobachteten kleinsten Flusswasserstande bestehende Niveau-Differenz von 7.1 Meter, ist durch zwei Wasserstufen der Mündungs-Schleuse getheilt, daher die Schleuse als eine doppelte angelegt wurde.

Der Drempe! des Unterhauptes liegt 2.50 m. unter dem kleinsten Wasserstande der Theiss, daher die Schleuse selbst bei einem in der Zukunft vielleicht noch niedrigeren Wasserstande, benützbar sein wird.

Die Schleuse hat die in beigefügter Plan-Skizze ersichtliche Einrichtung und besteht im Wesentlichen aus drei gemauerten Häuptern, deren unterstes, der Theiss am nächsten gelegenes, mit Stemmthoren versehen ist.

Das mittlere Haupt ist mit einem Schiebe-Thore versehen, desgleichen das oberste Haupt.

Die durch die drei Thore gebildeten zwei nacheinander folgenden Schleusen-Kammern haben eine Länge von 70.0 Meter und besitzen oben erwähnte Profil-Abmessungen. Das Böschungs- und Sohlenpflaster hat eine Dicke von 1.00 m, bei 0.3 m. unterster Schotterlage mit einem 0.7 dicken Bruchsteinpflaster ergänzt, dessen Hohlräume mit einem Cementguss gerichtet sind.

Wie aus dem Längenprofile der Schleuse ersichtlich, sind die Wassertreppen aus einem 4.00 m. und 3.1 meterigen Fall gebildet.

Das Unterhaupt ist überfluthbar hergestellt, daher bei Theiss-Mittelwasser bloß die obere Kammer benützt wird und dabei die Stemmtore des Unterhauptes sich in geöffneter Ruhestellung befinden.

Die Eigenthümlichkeit dieser Mündungs-Schleuse besteht in der Construction der Schiebe-Thore, mit welchen das Mittel- und Oberhaupt versehen ist.

Die Construction der Schiebe-Thore besteht der Hauptsache nach aus dem kastenförmig gebildeten Thore selbst, dessen Aufhängevorrichtung, der Schiebe-Brücke und der mechanischen Einrichtung zur Bewegung.

Das Thor.

Die Schiebe-Thore sind kastenförmig aus starker Eisenconstruction gebildet. Die unter Wasser gelegenen Räume sind wasserdicht hergestellt, um den erzeugten Auftrieb des Wassers durch das Gewicht derselben zu mässigen.

In dem untersten Theile sind vier Schützen mit einer Gesamtöffnung von 5 m² angebracht. Die Construction dieser Schützen ist jalousienartig. Die unter Wasser gelegenen wasserleeren Hohlräume haben mit dem oberen Theile des Thores eine schachtartige Verbindung und können inspicirt werden. Dieselben sind mit Handpumpen versehen.

Das durch den Wasserdruck in Anspruch genommene Thor stützt sich mit der Unter-Kante und den verticalen zwei Seiten an den Dremel und an den im Nischen-Rande angebrachten Gussstahl-Auflagerflächen mittelst Holzdichtung.

Das Thor ist, wie aus dem Querschnitte ersichtlich, pendelartig mittelst Flacheisen-Stangen auf den oberen Schiebewagen befestigt, respective aufgehängt und ermöglicht auf diese Weise eine pendelartige Bewegung in der Richtung der Schleusenlängen-Achse. Das Thor schwebt daher frei und ist mit keinerlei Unterstützung versehen.

In dieser hängenden Lage ermöglicht das Thor das Schliessen von beiden Seiten. Gewöhnlich wird das Thor durch das Kanalwasser selbst gesperrt, bei steigendem Hochwasser der Theiss aber bildet es in entgegengesetzter Richtung den Abschluss gegen das Hochwasser des Flusses.

Diese eigenartige Einrichtung des Thores ermöglicht daher grosse Ersparniss im Fundamente des Schleusen-Hauptes.

In vorliegendem Falle und bei dem Umstande, als der Fundaments-Untergrund aus Wellsand besteht, war die Länge des Schleusenhaupt-Objectes in der Richtung der Längen-Achse der Schleuse zu kurz ausgefallen, daher ein jedes Haupt wegen Verlängerung desselben mit einer Vor- und Nachhaltung versehen wurde.

Da die Mittheilungen über den Franzens-Kanal und speciell über die Ó-Becseer Schleuse nicht den Zweck haben, die Bau-Ausführung in technisch genauer Detaillirung zu schildern, sondern nur ein allgemeines Bild der Anlage zu bieten, so beschränke ich mich lediglich auf die Beschreibung der Einrichtungen im Allgemeinen.

Die Bewegung des Thores ist sowohl in der Richtung der Längen-Achse der Schleuse, als auch normal zu derselben ermöglicht.

Zur Verschiebung des Thores beim Öffnen der Schleuse in seine Mauernische dient der Rollwagen, dessen Bewegung durch maschinelle Vorrichtungen mit Hand- und Motorbetrieb bewerkstelligt wird. Die Handbewegung findet zu solcher Zeit statt, wenn das Hochwasser der Theiss mit dem Normal-Wasserstande des Kanals sich nahezu ausgleicht, während in Zeiten, wo das Kanalwasser das Flusswasser um 1 Meter überragt, der motorische Betrieb platzgreift.

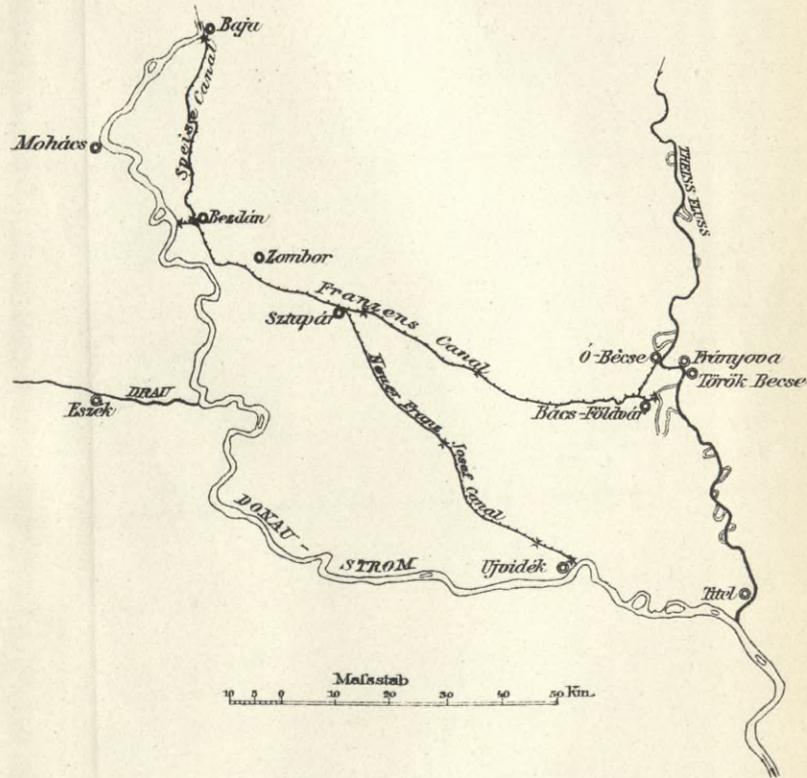
Die motorische Kraft wird durch das in gewölbten Umlauf-Leitungen aus dem Kanalwasser-Bassin abzweigende Wasser mittelst einer Turbine nutzbar gemacht.

Die Turbine ist mit dem Primär-Dynamo des Turbinenhauses verbunden und die auf diese Weise erzeugte electriche Arbeitskraft wird auf die an den Thoren angebrachte Secundär-Motore übertragen.

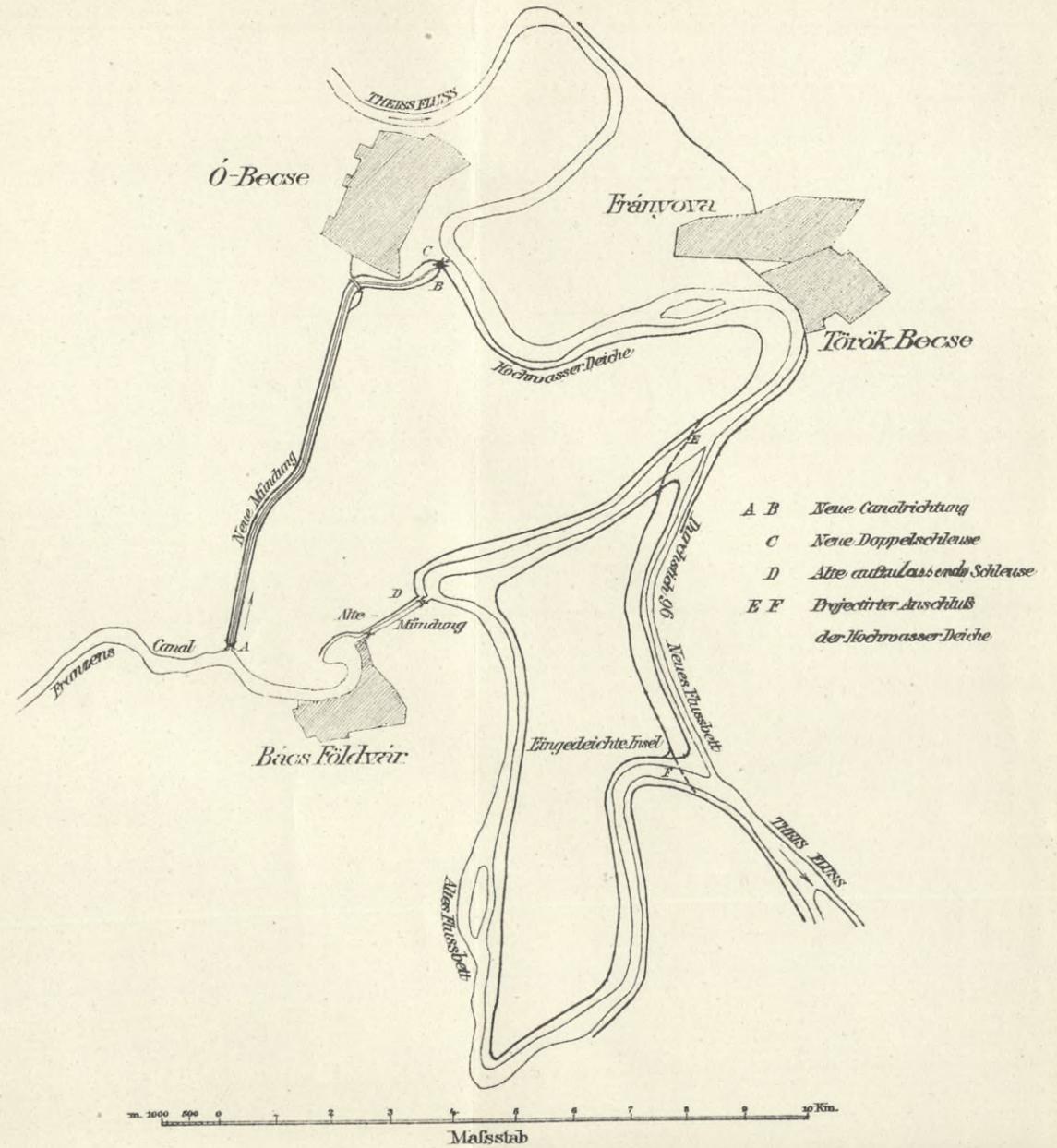
Die Zeit zur Füllung oder Entleerung einer Schleusen-Kammer wird auf 10 Minuten und jene zur Öffnung eines Schiebethores bei motorischem Betriebe auf 5 Minuten berechnet.



Übersichtskarte des Franzens Canals.



Situation der neuen Canal Mündung bei Ó-Bécs.



10.00

de

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351925

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315775

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351759

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351926

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315776

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299322

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351927

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315777

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



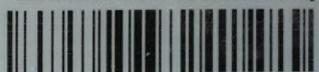
II-351928

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315778

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351929

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



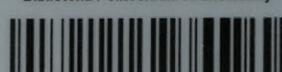
100000315779

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351930

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315780

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351931

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315781

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351932

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



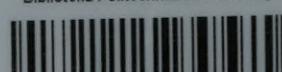
100000315782

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351933

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315783