



# Monographie

über die

nach dem Gesetze vom Jahre 1901 projektierten  
und teilweise in Ausführung begriffenen  
österreichischen Wasserstraßen.



Wien 1910

K. k. Direktion f. d. Bau d. Wasserstraßen.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301496



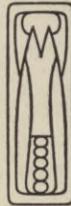


Symphor  
Geheimer O. erbaurat

# Monographie

über die

nach dem Gesetze vom Jahre 1901 projektierten  
und teilweise in Ausführung begriffenen öster-  
reichischen Wasserstraßen.



Wien 1910.

K. K. Direktion für den Bau der Wasserstraßen.

4/93.88<sup>00</sup>

Sympher  
Laboratorij

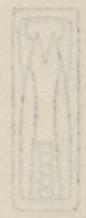
# Stenographie

1871

nach dem Werke vom Jahre 1801 projectirt  
und teilweise in Ausfertigung begriffenen öster-  
reichischen Wasserwerken

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

III 15538



1871

Druck von R. Spies & Co.

Akc. Nr. 2222/49

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	V
<b>I. Allgemeiner Teil</b> . . . . .	VII—XII
<b>II. Technischer Teil</b> . . . . .	1
Vorbemerkung . . . . .	3
<b>A. Donau-Oder-Weichsel-Kanal und Kanalisierung der Weichsel bei Krakau.</b>	
Einleitung . . . . .	5
1. Vorarbeiten.	
Terrainaufnahmen . . . . .	6
Präzisionsnivelement . . . . .	7
Geologische Verhältnisse . . . . .	7
Hydrometrische Messungen . . . . .	7
2. Linienführung.	
Beschreibung der Trasse . . . . .	7
Gefällsverhältnisse . . . . .	13
Richtungsverhältnisse . . . . .	14
Geologische Verhältnisse . . . . .	14
Einschnitte und Dämme . . . . .	15
Kanalisierung der Weichsel bei Krakau . . . . .	16
3. Normalprofil und Bauwerke.	
Querprofil . . . . .	17
Dichtung des Kanalprofils . . . . .	19
Versicherung der Kanalufer . . . . .	20
Brücken . . . . .	20
Unterfahrten . . . . .	21
Durchlässe und Dämme . . . . .	21
Ein- und Auslässe . . . . .	25
Schleusen . . . . .	26
Schleusentreppe bei Klein-Kunischitz . . . . .	29
Sicherheitsabsperrungen . . . . .	30
Aquädukte . . . . .	31
Wehre . . . . .	34
4. Häfen.	
Kleinere Häfen . . . . .	34
Hafen Wien . . . . .	35
Hafen Prerau . . . . .	36
Hafen Mährisch-Ostrau . . . . .	36
Hafen Oderberg . . . . .	36
Hafen Karwin . . . . .	37
Hafen Dzieditz und Jawiszowice . . . . .	37
Hafen Krakau . . . . .	37
5. Wasserversorgung des Donau-Oder-Weichsel-Kanales.	
Allgemeines . . . . .	37
a) Kanalstrecke von der Donau zur Oder.	
Bedarf an Speisewasser . . . . .	38
Entnahmegebiet. Wsetiner Bečva . . . . .	40
Geologische Beschaffenheit . . . . .	41
Beschreibung des Flußgebietes der Wsetiner Bečva . . . . .	41
Bebauung des Flußgebietes. Regulierung des Flusses . . . . .	42
Niedererschläge . . . . .	42

	Seite
Abfluß des Niederschlages . . . . .	43
Wassermessungen . . . . .	44
Hydrometrische Erhebungen . . . . .	44
Pegelbeobachtungen . . . . .	45
Abflussmengen . . . . .	45
Wasserbeschaffung . . . . .	48
b) Kanalstrecke von der Oder zur Weichsel.	
Bedarf an Speisewasser . . . . .	57
Wasserbeschaffung . . . . .	58
<b>B. Regulierung und Kanalisierung der Moldau von Budweis bis Prag.</b>	
Einleitung . . . . .	61
Gestaltung des Moldautales . . . . .	61
Zuflüsse . . . . .	62
Gefälle . . . . .	62
Querschnittsverhältnisse . . . . .	62
Wassermenge . . . . .	62
Flößerei und Schiffsverkehrsverkehr . . . . .	63
Industrie . . . . .	63
Staatliche Regulierungsbauten . . . . .	63
Ältere Kanalisierungsprojekte . . . . .	63
Projekte des Donau-Moldau-Elbe-Kanal-Komitees . . . . .	63
Projekt für die Kanalisierung der Strecke Prag—Stěchowitz . . . . .	64
Kanalisierung in Budweis . . . . .	65
Kanalisierung der St. Johann-Stromschnellen bei Stěchowitz . . . . .	65
<b>C. Schiffbarmachung der Moldau im Weichselbilde der Stadt Prag.</b>	
Einleitung . . . . .	66
Staustufe bei der Sophien-Insel . . . . .	67
Staustufe bei der Hek-Insel . . . . .	70
<b>D. Regulierung und Kanalisierung der Elbe von Melnik bis Jaroměř.</b>	
Hydrotechnische Verhältnisse der mittleren Elbe . . . . .	76
Geologische Verhältnisse . . . . .	76
Pedologische Verhältnisse . . . . .	77
Atmosphärische Niederschläge . . . . .	77
Hydrologische Verhältnisse . . . . .	78
Flößerei . . . . .	80
Der ursprüngliche Flußlauf mit den lokalen Bauten . . . . .	80
Überschwemmungen an der mittleren Elbe . . . . .	81
Entstehung und Umfang der die Regulierung und Schiffbarmachung der mittleren Elbe bezweckenden Projekte . . . . .	81
Flußregulierung . . . . .	82
Trafse und Längenprofil . . . . .	82
Querschnitt . . . . .	82
Schiffbarmachung des Flusses . . . . .	83
Treppelweg und Traktion . . . . .	83
Meliorationsanlagen . . . . .	83
Ausnutzung der Wasserkraft . . . . .	83
In Bauausführung befindliche Projekte . . . . .	84
Partielle Regulierung bei Königgrätz, Drobic, Pardubitz, Rosic und Žitavice . . . . .	84
Regulierung und Kanalisierung der Elbestrecke Melnik—Keratovic . . . . .	86
Meliorationen . . . . .	87
Weitere Projektarbeiten . . . . .	87
Kanalisierung in Kolin . . . . .	87

## Vorwort.

Die vorliegende Monographie gibt eine eingehende Beschreibung und Darstellung einerseits der von der Direktion für den Bau der Wasserstraßen projektierten, andererseits der unter ihrer Leitung bereits in Ausführung stehenden Wasserstraßenbauten. Sie umfaßt ein reiches Material aller auf diesem Gebiete durchgeführten Studien sowie der ausgearbeiteten Projekt- und Ausführungspläne und dürfte selbst in ihrem beschränkten Umfange wohl geeignet sein, das Interesse der Wasserbautechniker und Schiffahrtsinteressenten in Anspruch zu nehmen.

Die bisher veröffentlichten Berichte über die Tätigkeit der Direktion für den Bau der Wasserstraßen haben sich lediglich auf Studien in einzelnen Arbeitsgebieten beschränkt und sind, da sie zumeist vereinzelt in Fachzeitschriften zur Publikation gelangten, nur einem kleinen Leserkreise bekannt geworden.

Im Gegensatz dazu umfaßt die vorliegende Monographie das ganze Arbeitsgebiet und soll gleichzeitig den Nachweis liefern, daß in dem Zeitabschnitte, der seit dem Inlebentreten des Wasserstraßengesetzes vom Jahre 1901 verflossen ist, eine Summe von zweckentsprechender Arbeit geleistet wurde, um die Kanaltrassen endgültig festzulegen und die Normen zu bestimmen, die für den Bau der Kanäle und für die Kanalisierung der Flüsse zu gelten haben.

Wenn von dem im Wasserstraßengesetze vorgesehenen Wasserstraßennetz die Kanalisierung der Mittel- und der Moldau im Reichsbilde von Prag im organischen Anschlusse an die schon im Bau befindliche Kanalisierung der unteren Elbe und der Moldau in Böhmen, ferner der Donau-Oder-Weichsel-Kanal mit der anschließenden Kanalisierung des Weichsel-Flusses innerhalb der Städte Krakau und Podgórze, als die wirtschaftlich zunächst wichtigsten Arterien, in die erste, die Jahre 1904 bis 1912 umfassende Bauperiode gerückt worden sind, so findet dies seine Begründung in dem Umstande, daß das Gesetz der Regierung die Mittel, die zur Ausführung der ihr übertragenen Aufgabe erforderlich sind, nur teilweise zur Verfügung gestellt hat.

Im nachfolgenden sollen nur die Kanäle der ersten Bauperiode und die schon in Ausführung befindlichen Kanalisierungen erörtert werden.

Die Projekte und Detailpläne für die in vorliegender Schrift besprochenen Wasserstraßen gelangten am VIII. Verbandstage in Linz

zur Ausstellung; Abdrücke eines Teiles davon sind als Textbeilagen hier angeschlossen.

Wenn nun aus der Monographie im allgemeinen die Überzeugung gewonnen werden sollte, daß die umfassenden und jahrelangen Vorarbeiten für den Bau der genannten Wasserstraßen zweckentsprechend sind und daß die im Bau befindlichen Wasserstraßen in fachgemäßer Weise zur Ausführung gelangen, so hat diese Monographie, welche ihre Entstehung einem an das k. k. Handelsministerium gerichteten Ansuchen des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt verdankt, den beabsichtigten Zweck erreicht.

Wien, August 1910.

I.

Allgemeiner Teil.

---



Obwohl Österreich über ein ausgedehntes natürliches Wasserstraßennetz verfügt, macht doch der auf die binnenländischen Wasserwege entfallende Anteil der gesamten Transportbewegung im Durchschnitte kaum 6% aus gegenüber dem 94% betragenden Eisenbahnverkehr. Die Ursachen dafür liegen darin, daß die schiffbaren Ströme zumeist nur in ihrem Oberlaufe auf österreichischem Gebiete liegen und künstliche Wasserstraßen überhaupt nicht bestehen. Es wäre demnach einerseits eine Verbesserung einzelner, in ihrer ursprünglichen Gestalt für eine rationelle Schifffahrt wenig geeigneter schiffbarer Flüsse durch Regulierung und Kanalisierung einzuleiten, andererseits wären die verschiedenen Stromgebiete durch künstliche Wasserstraßen zu verbinden, um hiedurch ein einheitliches, für die Großschifffahrt geeignetes Wasserstraßennetz zu schaffen.

Demgemäß sah das Gesetz vom 11. Juni 1901, R. G. Bl. Nr. 66, betreffend den Bau der Wasserstraßen und die Durchführung von Flußregulierungen, im § 1 die Anlage nachfolgender Wasserstraßen vor:

- a) eines Schifffahrtskanales von der Donau zur Oder;
- b) eines Schifffahrtskanales von der Donau zur Moldau nächst Budweis, nebst der Kanalisierung der Moldau von Budweis bis Prag;
- c) eines Schifffahrtskanales vom Donau-Oder-Kanale zur mittleren Elbe, nebst Kanalisierung der Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř;
- d) einer schiffbaren Verbindung vom Donau-Oder-Kanale zum Stromgebiete der Weichsel und bis zu einer schiffbaren Strecke des Dniester.

Für die Beratung der mit der Projektierung der Wasserstraßen verbundenen zahlreichen schwierigen Fragen wurde durch Schaffung eines Wasserstraßenbeirates Vorseege getroffen, welcher berufen ist, fachmännische Gutachten zu erstatten und Anträge zu stellen; in demselben gelangen auch die berechtigten Interessen der Adjazenten an den verschiedenen Kanallinien zur Erörterung.

Außer den eigentlichen Schifffahrtskanälen betrifft das vorzitierte Gesetz noch die Regulierung aller jener Flußläufe, welche mit den Wasserstraßen ein einheitliches Gewässernetz bilden und entweder wegen der Zufuhr von Wasser oder mit Rücksicht auf die Geschiebebewegung für die in Betracht kommenden Wasserwege besondere Bedeutung besitzen.

Nach § 13 des Wasserstraßengesetzes fallen alle Angelegenheiten, welche sich auf die Feststellung und Ausführung der Projekte für die vorangeführten Kanäle und kanalisierten Flüsse beziehen, sowie die darauf bezüglichen Entscheidungen in die Kompetenz des zur Baudurchführung berufenen Handelsministeriums, wogegen die Angelegenheiten der Flußregulierungen anderen Ressortstellen zugewiesen sind. Im Verfolge dieser Bestimmung verfügte das Handelsministerium mit Verordnung vom 11. Oktober 1901 die Errichtung einer k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen, welche unter der obersten Leitung des Handelsministers,

bezw. des von ihm zu bestellenden Stellvertreters steht und eine technische und administrative Abteilung umfaßt, welchen gemeinsam die Vorbereitung und Durchführung der im § 1 des Wasserstraßengesetzes angeführten Arbeiten obliegt.

In den Wirkungskreis der technischen Abteilung fallen: Die Arbeiten behufs Aufstellung der General- und Detailprojekte, die technische Vertretung bei den über diese Projekte abzuhaltenden Kommissionen, die Begutachtung der Kommissionsoperate in technischer Beziehung, die technische Leitung des Baues der Wasserstraßen und überhaupt die Behandlung aller Angelegenheiten technischer Natur.

Zum Wirkungskreise der administrativen Abteilung gehören die Verfügungen wegen Einleitung der erforderlichen Amtshandlungen und Kommissionen (Trassenrevision, politische Begehung und Enteignungsverhandlung), die Vorbereitung und Bearbeitung der dem Handelsministerium hinsichtlich der Wasserstraßen zustehenden Entscheidungen, der Abschluß von Verträgen, wie überhaupt alle den Bau der Wasserstraßen betreffenden finanziellen und administrativ-juristischen Angelegenheiten.

Der administrativen Abteilung wurde die Geometerabteilung unterstellt, welcher die Ausarbeitung der Grundeinlösungsoperate obliegt.

Die beiden Abteilungen wurden im Februar 1902 aufgestellt und im April des genannten Jahres die für die Arbeitseinteilung notwendigen Direktiven festgelegt.

Bei dem großen Umfange der der Wasserstraßendirektion zugewiesenen Aufgaben empfahl es sich, mit Rücksicht auf die große Entfernung vom Sitze der Direktion in den einzelnen Ländern Exposituren zu errichten; es wurden daher solche Exposituren in Prag, Krafau und Preerau mit dem entsprechenden Wirkungskreise ins Leben gerufen.

Mit der Ausarbeitung des Detailprojektes und der Baudurchführung der Kanalisierung des Moldau-Flusses im Weichbilde der königlichen Hauptstadt Prag ist die Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbe-Flusses in Böhmen betraut worden, welche schon vorher die hiefür notwendigen Vorstudien gemacht hatte.

Nach Kreierung der Wasserstraßendirektion und nach erfolgter Sichtung des vorhandenen Projektmaterials war die nächste Aufgabe, grundlegende Bestimmungen in der Richtung zu schaffen, welche Wasserstraßen zunächst in Angriff zu nehmen seien; ferner waren die Normalabmessungen für die auszuarbeitenden Projekte festzustellen.

In ersterer Beziehung wurde nach eingehenden Beratungen ein Bauprogramm festgestellt\*); nach diesem sollte in der Bauperiode bis 1912 das Detailprojekt für den Kanal von Wien über Mährisch-Dorf nach Krafau, die Kanalisierung der Moldau im Weichbilde von Prag und die Kanalisierung der Elbe-Strecke Melnik—Jaroměř ausgearbeitet und der Bau der genannten Anlagen nach Zulässigkeit der zur Verfügung gestellten Mittel in Angriff genommen werden.

Parallel mit der Aufstellung dieses Bauprogrammes liefen die umfangreichen, eingehenden Untersuchungen über die Festsetzung der den Projekten zugrunde zu legenden Abmessungen, wobei zunächst klar gelegt werden mußte, für welche Schiffstypen die Kanäle und die zu kanalisierenden Flüsse dimensioniert werden sollten, worauf — nach Einholung eines diesbezüglichen Gutachtens des Wasserstraßenbeirates — eine Entscheidung über die in bau- und betriebsökonomischer Beziehung günstigsten Abmessungen bezüglich der Querprofile, der Schleusen, der Überbrückungen und endlich der Aquädukte getroffen worden ist.

Nach Feststellung der vorstehend skizzierten, grundlegenden Bestimmungen und nach Durchführung der entsprechenden Vorarbeiten —

\*) Denkschrift des Handelsministeriums über das Bauprogramm vom Juni 1902, beziehungsweise Nachtrag vom Dezember 1902.

wie Terrainaufnahmen, Bodenuntersuchungen, hydrometrische Messungen usw. — begann die Detailprojektierung der einzelnen Kanalstrecken und der zu kanalisierenden Flüsse; bezüglich dieser Entwürfe wird auf den folgenden technischen Bericht verwiesen.

Eine nähere Beleuchtung verdienen die Untersuchungen, welche die Frage der Überwindung der Niveaudifferenzen bei den eigentlichen Kanälen erforderte. Wiewohl die Kammer Schleuse ein einfaches, sicheres und auch an Leistungsfähigkeit ausreichendes Mittel zur Höhenüberwindung bildet, war doch zu erwägen, daß die schwierige orographische Konfiguration des von den österreichischen Kanälen durchzogenen Geländes bei Anwendung von Schleusen eine große Zahl von Gefällsstufen fordert, welche für die Schifffahrt ebenso viele Aufenthalte und damit eine Verteuerung des Betriebes bedingen. Auch benötigt das Kammer Schleusensystem für sein Funktionieren bedeutende Wassermengen, deren Sicherstellung im Anfange der Projektierungstätigkeit mangels entsprechender Beobachtungsdaten noch nicht gewährleistet war.

Es lag daher der Gedanke nahe, die zu überwindenden Höhendifferenzen in einzelnen Punkten der Trasse zu konzentrieren und mit Hilfe mechanischer Schiffshebeeinrichtungen zu bewältigen. Bei dem Umstande, daß die dormalen im Auslande in praktischer Verwendung stehenden Schiffshebwerke den für die österreichischen Kanäle zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Schiffsgröße und Hubhöhe nicht entsprachen, entschied sich die Regierung im Jahre 1903 dafür, einen allgemeinen, freien und internationalen Wettbewerb für technische Entwürfe eines Schiffshebwerkes zur Förderung von 600-t-Booten über Gefällsstufen großer Höhen auszuschreiben.

Inzwischen wurde die Detailprojektierung jener Kanalstrecken in Angriff genommen, bei welchen die Verwendung solcher Hebeeinrichtungen nicht in Frage kam.

Nach eingehender Überprüfung aller vorgelegenen, zahlreichen Entwürfe gelangte das Preisgericht zu dem Beschlusse, daß nur zwei der Projekte mit Preisen auszuzeichnen und weitere acht der Hervorhebung würdig zu erachten seien. Die Überprüfung dieser Elaborate durch die Wasserstraßendirektion erwies jedoch, daß sich keines derselben in seiner ursprünglichen Form zur Ausführung eignete; es mußte vielmehr eine vollständige Umarbeitung und Ergänzung vorgenommen werden, um ausführungsfähige Konstruktionen zu erhalten.

Erst nach Beendigung dieser Studien war es möglich, ein Projekt für die die Wasserscheide zwischen Donau und Oder übersetzende Kanalstrecke Prerau—Wischkowitz des Donau-Oder-Kanales unter Verwendung von Hebewerken aufzustellen und mit einem unter ausschließlicher Verwendung von Schleusen projektierten Linienzug derselben Teilstrecke in Parallele zu bringen.

Die vergleichenden Untersuchungen zeigten, daß in bautechnischer und bauökonomischer Hinsicht der Schleusentrasse der Vorzug zu geben ist und daß betriebstechnisch beide Kanaltrassen als gleichwertig bezeichnet werden müssen. Für die Schleusentrasse sprach aber noch der Umstand, daß sie zu den im Beckenatal liegenden Industrieorten eine wesentlich günstigere Lage als der Hebewerkskanal aufwies, aus welchem Grunde sich die Interessenten entschieden für die erstere ausgesprochen haben.

Die Wasserstraßendirektion entschloß sich daher, bei der Kanalstrecke Prerau—Wischkowitz, somit bei dem Donau-Oder-Kanale überhaupt, von der Ausführung von Hebewerken Abstand zu nehmen und das im technischen Berichte näher erörterte Schleusenprojekt zur Ausführung zu empfehlen, um so mehr, als die seither gemachten Untersuchungen bezüglich der Wasserversorgung eine zuverlässige Kanalspeisung auch bei Verwendung von Schleusen mit höherem Gefälle sicherten.

Die Neuheit der Schifffahrtskanäle für Österreich und die große finanzielle Tragweite des Baues ließen es wünschenswert erscheinen, die

Arbeiten der Wasserstraßendirektion durch Fachmänner auf dem Gebiete des Kanalbaues einer eingehenden Beurteilung zu unterziehen. Zu diesem Behufe berief das Handelsministerium im Jahre 1908 eine Expertise, welcher die bis dahin fertig gestellten Projekte der Kanalstrecke Wien—Kraufau zur Überprüfung zugewiesen wurden. Die Experten kamen auf Grund eingehender Beratungen und auf Grund der Bereifung der wichtigsten Teilstrecken zu dem Ergebnisse, daß das ihnen überwiesene Projekt sachgemäß bearbeitet ist, daß es den Erfahrungen, welche auf dem Gebiete des Kanalbaues in den letzten Dezennien gemacht wurden, Rechnung trägt und daß die von der Wasserstraßendirektion ermittelten Kosten als ausreichend, ja als reichlich bezeichnet werden können.

Während für die eigentlichen Kanäle die grundlegende Frage der Schiffshebung einer Klärung bedurfte, bevor die Projektierungsarbeiten in vollem Umfange in Angriff genommen werden konnten, erforderte andererseits die im Wasserstraßengesetze vorgesehenen Flußkanalisierungen eine eingehende Prüfung der anzuwendenden Wehrkonstruktionen, welche den verschiedenen Geschiebeführungs- und Eisverhältnissen der einzelnen Flußläufe anzupassen waren und gleichzeitig der Kraftgewinnung dienen sollten. Die besonderen Aufgaben, welche diese Wehrbauten zu erfüllen hatten, veranlaßten im Jahre 1906 die Wasserstraßendirektion, im Vereine mit den Flußregulierungskommissionen von Böhmen und Galizien einen Wettbewerb für die Konstruktion eines beweglichen Wehres zu veranstalten. Die Ergebnisse dieser Konkurrenz waren allerdings nicht direkt verwertbar, bildeten aber den Anstoß zur Aufstellung neuartiger, den gestellten Anforderungen vollauf entsprechender Konstruktionen.

Während die vorerwähnten Fragepunkte einer Klarstellung zugeführt wurden, erfolgte schon die Detailprojektierung der hievon nicht berührten Teilstrecken der Kanäle und Kanalisierungen, so daß die Aufstellung der Pläne für die wegen Lösung einzelner Vorfragen zunächst zurückgestellten Strecken rasch nachfolgen konnte.

Gegenwärtig sind die Detailentwürfe für die in der ersten Bauperiode in Aussicht genommenen Wasserstraßen bereits fertig gestellt; an einzelnen Stellen konnte auch die Bauinangriffnahme bereits erfolgen.

Die auf Grund der ausgearbeiteten Detailentwürfe zu erwartenden Baukosten belaufen sich inklusive Grundeinlösung und eines entsprechenden Betrages für Unvorhergesehenes und Bauleitung auf:

Donau-Oder-Kanal rund 260 Millionen Kronen,	
Oder-Weichsel-Kanal 100 Millionen Kronen, daher	
Donau-Oder-Weichsel-Kanal zusammen . . . . .	K 360,000.000;
Weichselkanalisierung in Kraufau und Podgórze . . . . .	„ 13,700.000;
Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde von Prag. „	19,000.000;
Kanalisierung der Moldau in der Strecke „Prag—Stěcho- wih“ . . . . .	„ 15,000.000;
Kanalisierung und Regulierung der Mittelelbe von Melník bis Jaroměř . . . . .	„ 165,000.000.

Im vorstehenden ist eine gedrängte Übersicht der Organisation der Wasserstraßendirektion und der ihr überwiesenen Aufgaben gegeben worden; die Beschreibung der Projektarbeiten der einzelnen Kanal-, bezw. Kanalisierungstrecken ist in dem nachfolgenden technischen Berichte enthalten.

II.

Technischer Teil.

---



Von den im Gesetze vom 11. Juni 1901 (R. G. Bl. Nr. 66) betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flußregulierungen im § 1 angeführten Wasserstraßen sollten dem vom Handelsministerium im Jahre 1902 genehmigten Bauprogramme gemäß in der ersten Bauperiode vom Jahre 1904 bis 1912 nachstehende Wasserstraßen in Angriff genommen werden.

1. Der Schifffahrtskanal von der Donau zur Oder mit seiner Fortsetzung auf galizischem Gebiete bis zum Stromgebiete der Weichsel;
2. die Kanalisierung der Moldau im Weichbilde der königl. Hauptstadt Prag, und zwar in der Flußstrecke von Karolinental in der Richtung nach flußaufwärts bis zur Kaiserwiese;
3. die Kanalisierung der Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř.

Wiewohl die k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen und deren Exposituren in Prag, Brerau und Krakau sich auch noch mit den Studien und mit der Verfassung genereller Projekte für die übrigen, im Gesetze vorgesehenen Wasserstraßen, und zwar der Moldau von Prag aufwärts bis Budweis und des Schifffahrtskanales vom Donau-Ober-Kanale zur mittleren Elbe befaßte, so bildeten dennoch die im vorstehenden sub 1 bis 3 angeführten Wasserstraßen bezw. Teile derselben und auch die Kanalisierung des Weichsel-Flusses innerhalb der Städte Krakau und Podgórze den Hauptgegenstand der Projektierungstätigkeit derselben, und werden daher in diesem Kapitel die letztgenannten Wasserstraßen ausführlicher und in nachstehender Reihenfolge behandelt:

- A. Donau-Ober-Weichsel-Kanal und Kanalisierung der Weichsel bei Krakau;
- B. Regulierung und Kanalisierung der Moldau von Budweis bis Prag;
- C. Schifffarmachung der Moldau im Weichbilde der Stadt Prag, und
- D. Regulierung und Kanalisierung der Elbe von Melnik bis Jaroměř.



# A. Donau-Oder-Weichsel-Kanal und Kanalisierung der Weichsel bei Krakau.

## Einleitung. Tafel 1.

Die ersten Bestrebungen zur Schaffung einer schiffbaren Verbindung zwischen der Donau und der Oder reichen zurück bis in das XVII. Jahrhundert, in die Zeit Kaiser Leopold I. Von diesem Monarchen war an den damaligen Statthalter von Mähren der strikte Auftrag erteilt worden, daß der March-Fluß bis zu seiner Einmündung in die Donau schiffbar gemacht und eine Donau-Oder- und Moldau-Elbe-Wasserstraße im Vereine mit dem Königreiche Ungarn baldigst hergestellt werde, um hiedurch in Böhmen, Mähren, Schlesien und Ungarn den Handel nach dem Orient zu heben.

Allerdings war man sich damals noch nicht recht klar, wie diesem Probleme beizukommen wäre, denn nach den zahlreichen Bereisungen und Untersuchungen vieler Wasserbaufachverständiger jener Zeit war man, der Neutitscheiner Chronik zufolge, die sogar von einem fertigen Projekte des Ingenieurs Bogemonte um das Jahr 1700 berichtete, zu dem Schlusse gelangt, „daß der Gedanke, die Donaustraße mit dem Belt in Verbindung zu bringen, an der Kostspieligkeit und den Schwierigkeiten der Bauausführung scheitern mußte und erst dem nächsten Jahrhundert es vorbehalten blieb, diese Idee durch Eisenschienen zur Verwirklichung zu bringen“.

Eine dem k. u. k. Kriegsarchiv gehörige Karte von M. W. v. Lincz aus dem Jahre 1719 (Tafel 1) zeigt aber immerhin, daß die Herstellung eines Schiffahrtsweges von der Donau zur Oder im Wege der March und Bečwa mittels eines Kanales von Chorin bis Kamenez geplant war, dessen Linienführung auf mährischem Boden so ziemlich mit der Trasse des derzeitigen Kanalprojektes übereinstimmt.

Auch während der Regierungszeit Maria Theresias und Joseph II. waren die Schiffbarmachung der March und die Regelung der Wasserwirtschaft in Mähren Gegenstand eingehender Studien gewesen.

Kaiser Franz II. nahm im Jahre 1807 wieder die Idee auf, Mähren durch einen Kanal mit Böhmen zu verbinden. In einem Reskript an den damaligen Gouverneur von Mähren und Schlesien erklärte er, als Administrator der kaiserlichen Familienfondsgüter Göding, Holicz und Sassin sowohl, als auch im Interesse der allgemeinen Landeswohlfahrt, sich an die Spitze der eine Verbesserung der March-Flußverhältnisse anstrebenden Grundbesitzer stellen zu wollen und ordnete die sofortige Durchführung von Terrainaufnahmen an. Der in den Jahren 1818 bis 1819 tatsächlich vorgenommenen March-Flußregulierung zwischen Kremsier und Kwassitz folgte dann im Jahre 1848 ein Versuch des Kreishauptmannes von Ung.-Gradiš, mit einer englischen Gesellschaft ein Abkommen wegen der Regulierung der March und ihrer Nebenflüsse zu treffen. Die politischen Stürme der nächsten Jahre setzten aber alle derartigen Pläne hinweg und erst im Jahre 1861 kam der mährische Landtag wieder dazu, sich mit diesen Regulierungsprojekten zu befassen und fortan das Interesse für dieselben lebendig zu erhalten.

Angeregt durch das in Deutschland, Frankreich, Holland und Belgien bei der Erbauung von Schiffahrtskanälen zutage tretende Bestreben nach Verbilligung der Transportkosten hatte auch in Osterreich die Erkenntnis der Notwendigkeit platzgegriffen, die Donau — unsere größte das Reich durchquerende Wasserarterie — vermittle der Elbe und Oder mit dem deutschen Wasserstraßennetz und den Häfen der Nord- und Ostsee zu verbinden.

Überzeugt von der eminenten wirtschaftlichen Bedeutung des Donau-Oder-Kanales, legte die Regierung im Juni 1872 dem Abgeordnetenhaufe einen diesbezüglichen Gesetzentwurf vor, der im Beginne des folgenden Jahres die Genehmigung der beiden Häuser des Reichsrates erhielt.

Bald darauf machte sich die Anglo-Osterreichische Bank erbötig, das von ihren Ingenieuren Delwin und Ponzen vollständig ausgearbeitete Projekt einer Wasserstraße von Wien bis Oderberg auszuführen — da bereitete die Finanzkrise des Jahres 1873 diesem Plane ein jähes Ende.

In den folgenden Jahren setzte sich der mährische Landtag wiederholt für den Donau-Oder-Kanal ein, ließ aber die früher erhobene Forderung der Mitbenützung der schiffbar zu machenden March fallen, nachdem sich hervorragende Männer auf dem Gebiete des Wasserbaues für einen Lateralkanal ausgesprochen hatten.

Im Jahre 1892 ist das Eintreten des Privatkapitals für den Bau eines Donau-Oder-Kanales neuerdings zu verzeichnen. Ein französisches Syndikat hatte durch die Firma Hallier und Diez-Monnin in Paris erklärt, die Konzession für den Bau und Betrieb dieser Wasserstraße erwerben zu wollen und hatte unter Mitarbeiterschaft österreichischer Ingenieure die Detailprojekte beendet. Während bisher den Projekten von künstlichen Wasserstraßen zur Überwindung der Gefällsstufen vorwiegend Kammer Schleusen zugrunde gelegt worden waren, gelangte hier das von Peslin ausgebildete System der geneigten Ebene zur Anwendung. Mit Hilfe von mechanischen Hebewerken, deren Bedarf an Speisewasser ein minimaler ist, sollten kostspielige Bauten für die Wasserbeschaffung erspart, die Herstellung langer Haltungen durch Verringerung der Zahl der Gefällsstufen ermöglicht und Verkürzungen in der Fahrzeit erzielt werden.

Nunmehr sah sich das Handelsministerium veranlaßt, im Jahre 1893 ein eigenes Fachbureau mit den Studien über die Anlage von Schiffahrtskanälen zu betrauen, welchem auch die Überprüfung des von Graf Hans Wilczek jun., Hallier und Diez-Monnin vertretenen Hebewerksprojektes bezüglich seiner Veranlagung und der Kosten zugewiesen wurde. Gleichzeitig hat das hydrotechnische Bureau ein Projekt eines Kanales von Wien bis Oderberg mit Kammer Schleusen ausgearbeitet und hiefür auch den Kostenvoranschlag aufgestellt. Hieran schlossen sich die Studien für eine Reihe von Trassenvarianten und die Aufstellung genereller, zum Teil auch detaillierter Projekte, die einerseits eine Verbindung des Donau-Oder-Kanales mit der Elbe bei Pardubitz, andererseits eine solche mit der Weichsel zum Gegenstand hatten. Im Jahre 1901 legte die Regierung den beiden Häusern des Reichsrates ein Gesetz, betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flußregulierungen, vor, welches die Allerhöchste Sanktion erlangt hat. In diesem Gesetze ist unter anderem die Herstellung eines Schiffahrtskanales von der Donau zur Oder und der Weichsel vorgesehen und wurde mit der Verfassung des im Nachstehenden beschriebenen Detailprojektes die im Jahre 1902 errichtete k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen betraut.

## 1. Vorarbeiten.

### Terrainaufnahmen.

Die ersten generellen Studien über die Linienführung des Donau-Oder-Weichsel-Kanales erfolgten auf Grund von Karten im Maßstabe von 1:75.000 und 1:25.000, wobei alle in Betracht kommenden Trassen rücksichtlich der Lage, des Längenprofiles und der Wasserversorgung einem eingehenden vergleichenden Studium unterzogen wurden. Nach der in dieser Weise ermittelten generellen Trasse wurde das Gelände in einer Breite von

zirka 400 m tachymetrisch aufgenommen wobei auch für alle den Kanal kreuzenden Wasserläufe das Längenprofil und die Querprofile in dem erforderlichen Umfange erhoben und vorhandene Hochwassermarken in das Nivellement einbezogen worden sind.

### Präzisionsnivellement.

Fig. 1.

Als Höhenfixpunkte dienten entlang der Kanaltrasse in Entfernungen von 2 bis 3 km verteilte gußeiserne Schraubenpfähle. Diese eisernen Pfähle wurden in den Boden so tief eingeschraubt, daß der als Höhenmarke bestimmte, nach einer Kugelkalotte geformte Kopf nur 6 cm aus dem Boden ragt. Die so erhaltenen Fixpunkte wurden mit einem in Schleifenlinien ausgeführten Präzisionsnivellement, dessen wahrscheinlicher Fehler den Wert  $W = 3 \text{ mm} / \sqrt{D \text{ km}}$  nicht überschreitet, an die zunächst der Trasse gelegenen Höhenmarken I. Ordnung des Präzisionsnivellements des militär-geographischen Institutes angebunden.

Die sonach auf Seehöhe festgelegten Höhenfixpunkte, deren Anzahl 148 beträgt, dienten nicht nur für Zwecke der Terrainaufnahmen, sondern werden auch noch Verwendung finden für die definitive Festlegung der Kanaltrasse im Felde und für die Bauausführung.

### Geologische Verhältnisse.

Zur Orientierung über die geologischen Verhältnisse des Kanalgeländes wurden längs der Trasse über 800 Bodensondierungen, bei wichtigeren Baustellen außerdem noch Probe-schächte und Schlitze ausgeführt; die Ergebnisse dieser geologischen Studien wurden nach Einholung eines fachmännischen Gutachtens in einem geologischen Längenprofile dargestellt.

Bei den vorgenannten Sondierbohrungen wurden gleichzeitig auch die Grundwasserverhältnisse erhoben; im Inundationsgebiete der größeren Flüsse werden an einzelnen Stellen die wechselnden Grundwasserstände fortlaufend beobachtet.

### Hydrometrische Messungen.

In jenen Wasserläufen, welche für den Kanal von Bedeutung sind, wurden die hydrometrischen Messungen, wie die Ermittlung der in denselben zum Abflusse gelangenden Höchstmengen, vom hydrographischen Zentralbureau durchgeführt. Für die Zwecke der Wasserversorgung gelangten im Einzugsgebiete der Bečva weiters noch neue Ombrometerstationen und mehrere Timnigraphen zur Aufstellung.

Diese umfangreichen Vorarbeiten und Vorerhebungen bildeten die technischen Unterlagen für das Detailprojekt. Die endgültige Trasse wurde in den im Maßstabe 1:1000 ausgefertigten Schichtenplänen entwickelt; in diesen Plänen ist der Kanalkörper mit sämtlichen Objekten dargestellt worden, worauf das *Trassenrevisionsprojekt* und sodann nach Absteckung der Kanalachse im Terrain das Detailprojekt für die politische Begehung gemäß der Ministerialverordnung vom 23. April 1903, R. G. Bl. Nr. 90, aufgestellt wurde.

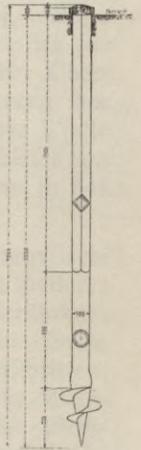


Fig. 1. Eiserner Schraubenpfahl.

### Beschreibung der Trasse. Tafel 2.

## 2. Tinnenführung.

Bei der Bestimmung der Trasse des Donau-Oder-Weichselkanales waren nicht nur die gegebenen Gelände-Verhältnisse, die Kreuzungen mit den bestehenden Haupt- und Nebenbahnen sowie die hochwasserfreie Überschreitung der zu übersehbaren Flußläufe im Auge zu behalten, sondern es mußte auch auf die Wasserversorgung und auf eine günstige Situierung der Kanalstufen Bedacht genommen werden. Der Kanal ist durchaus als *Schleusenkanal* projektiert.

Die Teilstrecke Prerau—Wischowitz Km. 176 bis 256, in welcher der Auf- und Abstieg zur Scheitelhaltung gelegen ist, wurde anfänglich auch als Kanal mit mechanischen Hebewerken größeren Gefälles geplant. Mit Rücksicht auf die eingehend durchgeführten vergleichenden bau- und betriebstechnischen Studien zwischen Schleusen und Hebewerken und insbesondere auch mit Rücksicht auf die günstigere Trassenführung des Kanales bei Anwendung von Schleusen gegenüber jener von Hebewerken, hat sich die Direktion endgültig für die Anwendung von Schleusen auch in der Scheitel-

strecke entschieden. Dieser Entscheidung hat auch die im Jahre 1908 zur Überprüfung der Projekte einberufene Expertise zugestimmt.

Unter Berücksichtigung der genannten Momente wurde die Kanallinie soweit als tunlich in die Nähe der in den Donau-, March-, Weöba-, Oder-, Olsa- und Weichsel-Niederungen gelegenen Industriezentren bzw. Städte und Orte gelegt.

Die Kanaltrasse beginnt nächst der Donau bei Wien, landsseits des Hubertusdammes, gegenüber dem Leopoldsberge und erhält einerseits einen Zweig nach Norden, welcher in die Donau bei Lang-Enzersdorf mündet, andererseits eine Abzweigung nach Süden, welche als Verbindung vom Donau-Oder-Kanal zu einem im alten Donaubette bei Wien nächst Floridsdorf zu errichtenden Hafen gedacht ist. In nahezu senkrechter Richtung zur Donau führt der Kanal von seinem Nullpunkte aus südlich von Strebersdorf und Stammersdorf, kreuzt die Nordwestbahn in Km. 1·2/3, die nördliche Linie der Staatseisenbahn in Km. 9·4/5, den Ruß-Bach in Km. 14·8/9, verläuft nach Unterfahung der Lokalbahn Gänserndorf-Gaunersdorf in Km. 29·2/3 südlich von Schönkirchen und verläßt dann bei Angern in Km. 35 das Marchfeld. Im weiteren Verlaufe durchschneidet die Kanallinie die die March-Niederung abschließenden steilen Hänge des Kapellenberges (Wuzelburg), führt dann durch den Ort Stillfried, durchschneidet den Rand des gegen die beiden toten Marcharme schroff abfallenden Plateaus, kreuzt den Krüttel- und Weiden-Bach in Km. 45 sowie den westlichen Ortsausgang von Dürnkrot, um sich dann weiter gegen Jedenspeigen zu entwickeln.

Der Kanal verläuft längs des westlichen Ortsrandes von Sierndorf und zieht östlich an Waltersdorf vorüber. In Km. 56·2/3 werden die Lokalbahn Dröfing-Zistersdorf, in Km. 60·4/5 die Lokalbahn Ernstbrunn-Hohenau unterfahren und in Km. 58 der Jaya-Bach mit einem eisernen Aquädukt gekreuzt. In Km. 68·6/7 unterfährt der Kanal die Hauptlinie der Nordbahn zum erstenmal und gelangt dann in die Niederung der Thaya, welche er nördlich von Rabensburg in Km. 72·8/9, zirka 9 km oberhalb ihrer Einmündung in die March, mittels eines eisernen Aquäduktes übersezt. Die derzeit noch unregulierte Thaya soll in ihrer Mündungsstrecke in Niederösterreich im Zusammenhange mit der March zwischen Hochwasserdämme eingefast werden und ist im Interesse des Kanales an der Kreuzungsstelle mit diesem derart zu regulieren, daß eine zur Flußrichtung senkrechte Führung des Kanalaquäduktes möglich ist. Damit ist auch der Zusammenhang zwischen der Thaya-Regulierung und dem Kanalbaue gegeben. In Km. 73·635 verläßt die Kanaltrasse Niederösterreich und gelangt auf mährischen Boden; sie erreicht nun das nördlich von Landshut gelegene Plateau und nach Unterfahung der Lokalbahn Lundenburg-Landesgrenze-Kutti in Km. 78·3/4 die March-Niederung. Die Trasse verläuft an der Südostseite der Ortschaften Kostitz, Turnitz und Teinitz und übersezt die Struha in Km. 93. Der Kanal unterfährt sodann in Km. 95·4/5 die Lokalbahn Göding-Holics und erreicht in der Nähe des kaiserlichen Meierhofes Kimmersatt das Stadtgebiet von Göding. In letzterem mußte die Trasse in den sogenannten Faul-Bach, einen Altarm der March, gelegt werden, weil einerseits das nördliche bis an die Nordbahnlinie dicht verbaute Stadtgebiet, andererseits der südlich gelegene March-Fluß wie die nahe Reichsgrenze eine andere Lage der Trasse nicht zuließen. Bei der Gödinger-Schleufe in Km. 98·7/8 endet die erste, bei Km. 0 beginnende, somit rund 100 km lange Kanalhaltung.

Von Göding weiter liegt der nun mit Schleusen allmählich ansteigende Kanal zwischen der March und der Nordbahn; er durchquert den Ort Rohatek, unterfährt die Lokalbahn Rohatek-Strahnit in Km. 104·3/4, schneidet bei Strahnit eine Serpentine der March ab und unterfährt bei Wisenz in Km. 116·0/1 die Lokalbahn Brunn-Marapaf und unmittelbar darauf bei Pisek in Km. 116·6/7 die Gräfl. Chorinskytsche Werkbahn. Weiter im Talboden der March verlaufend, schneidet der Kanal einige

Marcherpentinen ab und unterfährt in Km. 131·0/1 den von Kunowitz über Ung.-Grabisch zur Nordbahn führenden Flügel der Eisenbahnlinie Brünn-Blarapaf; die Trasse ist dann an die Passage zwischen Altstadt und Ung.-Grabisch gebunden, kreuzt bei Spitinau wiederum einige Marchwindungen und verläuft bei Kapagedl in dem schmalen Terraintreifen zwischen der Nordbahn und der March. In Km. 145·3/4 unterfährt die Trasse zum zweitenmal die Hauptlinie der Nordbahn und überseht sodann bei Otkowitz in Km. 147·8/9 die zu verlegende March mittels eines eisernen Aquäduktes. Die vorherbeschriebene Trassenführung des Kanales erfordert daher in der Strecke Göding-Otkowitz einzelne Teilregulierungen des March-Flusses, welche im Rahmen des systematischen Regulierungsprojektes erfolgen müssen. Die systematische Regulierung der March bezweckt eine Verbesserung des Hochwasserabflusses und eine Einschränkung des heute ziemlich ausgedehnten Inundationsgebietes. Es steht sohin der Kanalbau an diesen Stellen in innigem Zusammenhange mit der Marchregulierung. Bei dem Orte Hullein unterfährt der Kanal in Km. 161·3/4 die Lokalbahn Kojetin-Bielitz. Im weiteren Verlaufe verläßt die Trasse nunmehr das March-Tal. Nach Kreuzung des Mochtienka-Baches, welcher auf rund 2 km umzulegen ist, um die Ausführung eines Durchlasses für diesen ziemlich bedeutenden Wasserlauf zu ermöglichen, wird bei Ober-Mochtienitz in Km. 172·2/3 zum drittenmal der Schienenstrang der Hauptlinie der k. k. Nordbahn unterfahren. Von hier verläuft die Trasse parallel zur Nordbahn bis vor Prerau. An der Grenze des Stadtgebietes von Prerau wendet sich der Kanal nach Nordost und gelangt sodann in das Bečva-Tal.

Zwischen Grimsthal und Klein-Proßenitz kreuzt der Kanal die regulierte Bečva mittels eines eisernen Aquäduktes und verbleibt dann in weiterer Folge am rechten Bečva-Ufer, Leipniz und Mähr.-Weißkirchen berührend. In dieser ganzen Strecke werden außer dem Velička- und Lubina-Bache in Km. 200 bei Mähr.-Weißkirchen keine größeren Wasserläufe überschritten. Die Kanaltrasse tritt nun in die Talenge der Bečva bei Mähr.-Weißkirchen-Teplitz ein und muß hier mit Rücksicht auf die Stadt Mähr.-Weißkirchen und die längs des rechten Bečva-Ufers verlaufende Bezirksstraße und die Lokalbahn in das bestehende Flußbett gelegt werden, was eine teilweise Verlegung des Bečva-Flusses gegen die linksseitige Tallehne auf zirka 2·5 km Länge erfordert. Unmittelbar nach Milotitz (Km. 210·9/10) wird die Lokalbahn Mähr.-Weißkirchen-Wetin gekreuzt und zwischen Hustopetsch und Poruba die Scheitelhaltung erreicht, welche in nördlicher Richtung die Wasserscheide zwischen dem Bečva- und Ober-Temitz-Baches. Letzteres ist zwischen Km. 220 und 222 zu einem Seitenreservoir ausgebildet, das mit der Scheitelhaltung kommuniziert.

In Km. 223 beginnt der Abstieg gegen Oberberg. Nach Überschreitung des Luha-Baches bei Deutsch-Jasnik gelangt die Trasse in das Tal der Oder. Von Deutsch-Jasnik, wo die Kanallinie zwischen dem Orte und der Nordbahn führt, verläuft sie weiter im Ober-Tale, dabei die Oder an mehreren Stellen schneidend.

In der besagten Strecke wird zunächst in Km. 229·9/10 die Lokalbahn Zauchil-Neutitschein gekreuzt, in Km. 232·5/6 am nördlichen Dorfsende von Kunewald der Titsch-Bach, welcher bis zu seiner Mündung in die Oder vertieft werden muß, um seine Unterführung im Durchlaß zu ermöglichen. Hinter Kunewald gelangt die Trasse aus dem Inundationsgebiete der Oder auf das Plateau am rechten Ufer, durchschneidet den nördlichen Teil von Partschendorf, umgeht nach Kreuzung des Sedlnitz-Baches in Km. 240 den Ort Neuhübel und unterfährt in Km. 241 die Lokalbahn Stauding-Stramberg. Unterhalb Klein-Peterswald verläßt der Kanal in Km. 248·5 das früher erwähnte Plateau, überschreitet das Tal der Lubina und der Ondřejnava und erreicht bei Altendorf die Lehne des Ober-Tales.

Ein eingehendes Studium erforderte die Trassenlage im Kohlenabbaugebiete nächst Mähr.-Ostrau. Bei den ursprünglichen Studien wurde der Versuch gemacht, das ganze Kohlengebiet von Mähr.-Ostrau zu durchziehen, zu welchem Zwecke eine Linienführung von Altendorf in der Richtung gegen Wittkowitz entworfen worden ist. Mit Rücksicht auf die Verbaunungsverhältnisse des Ostrawitz-Tales hätte die Trasse in der Strecke von Wittkowitz bis gegen Gruschau in den Ostrawitz-Fluß verlegt werden müssen, der zu diesem Behufe zu kanalisieren gewesen wäre.

Diese Trassenführung bedingt in der Strecke von Altendorf bis zum Zabreher-Plateau eine Entwicklung des Kanales an der Lehne, was nicht nur bedeutende Bauschwierigkeiten zur Folge hätte, sondern auch bei den ungünstigen Untergrundverhältnissen die Erhaltung des fertigen Kanales wesentlich erschweren würde. In der weiteren Folge wäre ein Steilabstieg zum Ostrawitz-Flusse notwendig geworden; die größten Bedenken wurden jedoch durch die Notwendigkeit, die Ostrawitz mit kurzen Kanalhaltungen auf eine Strecke von etwa 4 km zu kanalisieren, wachgerufen, nachdem die starke Geschiebeführung dieses Flusses sowie die rasch auftretenden Hochwässer die Schiffsahrtsverhältnisse in der Kanalisierungstrecke sehr ungünstig beeinflussen müßten. Schließlich war noch zu bedenken, daß bei der dichten Verbauung des Industriegebietes Mähr.-Ostrau-Wittkowitz keine entsprechenden Flächen für Hafenanlagen vorhanden sind.

Aus diesen Gründen mußte die ursprünglich beabsichtigte Linienführung fallen gelassen und der Trassenzug, von Altendorf ins Ober-Tal absteigend, weiterhin in den Talboden dieses Flusses gelegt werden. Hierdurch ergaben sich nicht nur günstigere bauliche Verhältnisse, sondern auch eine entsprechende Situierung der Hafenanlage nächst Mähr.-Ostrau. Zur Klarlegung aller dieser Verhältnisse wurde im Herbst des Jahres 1903 in Mähr.-Ostrau eine informative Besprechung unter Beiziehung der Interessenten abgehalten, und haben dieselben nach eingehender Darlegung aller Umstände der gegenwärtigen Linienführung zugestimmt.

Diese Trasse steigt von Altendorf über Proskowitz ins Ober-Tal ab, erreicht dieses bei Alt-Biela in Km. 253/254, und führt, das Flußbett der Oder wiederholt kreuzend und eine 3 km lange Flußkorrektur erfordernd, am westlichen Ortsrande von Zabrež vorüber. In Km. 259·8/9 wird die Schlepfbahn Schönbrunn-Wittkowitz und in Km. 260·3 die von Troppau nach Mähr.-Ostrau führende Reichsstraße unterfahren.

In einer Entfernung von 200 m vor der Unterfahrung der Hauptlinie der k. k. Nordbahn in Km. 261·2/3 zweigt der Hafen von Mähr.-Ostrau ab, der sich parallel zur Nordbahn erstreckt. Im weiteren Verlaufe durchquert der Kanal den zwischen der Nordbahn und dem Oder-Flusse gelegenen Teil von Oderfurt und erreicht hierauf diejenige Höhe, welche sich unter Berücksichtigung der Wasserführung der Ostrawitz für die Kreuzung dieses Flusses im Niveau als die geeignetste erwiesen hat. Eine zirka 300 m vor der Einmündung der Ostrawitz in den Oder-Fluß einzubauende Stauanlage, welche eine ungehinderte Abfuhr der Hochwässer gewährleistet, erhält den Wasserstand auf der für die Durchkreuzung des Flusses notwendigen Höhe.

Der Kanal tritt nun auf schlesisches Gebiet über und erreicht nach der in der Gemeinde Gruschau gelegenen Schleuse Nr. 29, im Abstieg von der Scheitelhaltung zur Oder, seine tiefste Lage (Wasserspiegellote 203·3). In Km. 267·9 zweigt der Oderberger-Hafen ab, welcher sich in nordöstlicher Richtung parallel zur Nordbahn erstreckt.

Die weitere Strecke des Donau-Oder-Weichsel-Kanales verbindet das Gebiet der Oder mit dem der Weichsel. Der hier in Betracht kommende Teil der Wasserscheide dieser Gebiete liegt auf dem Plateau von Pruchna, über welches die Scheitelhaltung dieser Kanalstrecke führen wird, deren Höhenlage durch die hochwasserfreie Überlegung des Weichsel-Flusses bedingt ist.

Für die Entwicklung der Trasse von der Oberberger Haltung (Wasserspiegellote 203·3) zur Scheitelhaltung (Wasserspiegellote 267·7) kommen auf eine Strecke von 20 bis 25 km Länge die Täler der Olsa, Struschka und Petrowka in Betracht. Bei der Linienführung war vornehmlich auf einen günstigen Anschluß des ostschlesischen Kohlenreviers an den Kanal Bedacht zu nehmen.

In der Erwägung, daß der Anschluß einer möglichst großen Anzahl von Gruben am leichtesten bei Führung des Kanales durch das genannte Kohlengebiet erfolgen könne, wurden eingehende Studien in dieser Richtung angestellt. Als Ergebnis derselben sind einige Trassen zu verzeichnen, welche östlich von Gruschau ausgehen, dem Struschka-Tale folgend über Reichwaldau nach Orlau und über Karwin führen, das Olsa-Tal zwischen Dorkau und Lonkau übersezen und in einem Steilaufstieg nächst Ottrembau die Höhe der Scheitelhaltung erreichen.

Die weiteren Untersuchungen ließen jedoch erkennen, daß infolge der ungünstigen Geländebeziehungen die Anlagekosten des Durchzugskanales außerordentlich hohe würden. Von ausschlaggebender Bedeutung war aber das Ergebnis der durch den berufenen Fach-Geologen durchgeführten geologischen Untersuchung, welche zeigte, daß jede dieser Trassen in großer Ausdehnung Schwimmsandgebiet und in Bewegung befindliches Terrain anfahren müßte, so daß hiedurch nicht nur die Bauausführung sehr großen Schwierigkeiten begegnen würde, sondern auch der ungestörte Bestand der vollendeten Kanalstrecke nicht zu erwarten stand. Auch die Expertise für die Beurteilung des Kanalprojektes Wien—Mähr.—Osttrau—Kraufau gelangte „nach eingehender Verhandlung und örtlicher Besichtigung zur Einsicht, daß die Linie durch das Karwiner Revier wegen der schwierigen Untergrundsbeziehungen nicht ausführbar ist“.

Ein von Gruschau in der Richtung gegen Reichwaldau führender Stichtkanal war von vornherein auszuschließen, einerseits, da die Notwendigkeit eingetreten wäre, im Struschka-Tale mit Schleusen aufzusteigen, wobei die Wasserversorgung entweder gar nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten hätte erreicht werden können, andererseits deshalb, weil die früher erwähnten ungünstigen Untergrundsbeziehungen ein nahes Herankommen an die Schächte des genannten Revieres nicht zulassen. Es mußte daher von der Führung des Kanales durch das Struschka-Tal abgesehen werden und konnte somit nur mehr das Olsa-Tal für die Führung der Trasse von Gruschau gegen Osten in Betracht kommen, wo für den Anschluß des ostschlesischen Kohlenrevieres am besten durch eine Hafenanlage nächst Karwin Vorsorge getroffen wird.

Die diesbezüglichen Studien der Trassen von Gruschau bis Drahomischl ergaben: Die Varianten, welche sich im Olsa-Tale bis gegen Lonkau nahe an Karwin entwickeln, gewinnen die Höhe der Scheitelhaltung in einem Steilaufstiege bei Ottrembau, übersezen das Petrowka-Tal bei Haslach, gelangen bei Rudnik in das Gebiet der Weichsel und vereinigen sich vor der Übersetzung des Weichsel-Tales bei Drahomischl mit den Trassen, welche das Olsa-Tal zwischen Dittmannsdorf und Petrowitz kreuzen, dem günstig gelegenen Petrowka-Tale folgen und die Scheitelhaltung bei Klein-Kuntschitz erreichen.

Die das Olsa-Tal oberhalb Dittmannsdorf benützenden Trassen weisen die erhebliche Mehrlänge von 6 bis 8·5 km gegenüber jenen durch das Petrowka-Tal auf; außerdem sind infolge der besonders ungünstigen Geländegestaltung zwischen Ottrembau und Rudnik sehr große Baukosten zu erwarten. Aus diesen Gründen mußte bei der Trassenführung von der Benützung des Olsa-Tales oberhalb Dittmannsdorf abgesehen werden. Es konnte somit für die Strecke zwischen Gruschau und der Weichsel-Übersetzung nur ein Linienweg in Betracht kommen, dessen Lage durch die Hauptorte Gruschau, Dittmannsdorf, Petrowitz, Klein-Kuntschitz, Pruchna und Drahomischl gekennzeichnet ist. Der Anschluß der für die Bedürfnisse des Karwin-Dombrauer Kohlenreviers nächst Karwin vorzuziehenden

Hafenanlage ist hierbei durch einen bei Dittmannsdorf abzweigenden Verbindungskanal von zirka 4 km Länge herzustellen.

Für die Teilstrecke Gruschau-Petrowitz steht die Wahl der Trassenführung nördlich und südlich der k. k. Nordbahn offen. Der Vorteil der nördlichen Linie liegt darin, daß eine zweimalige Unterfahrung der genannten Bahn vermieden wird; dem steht jedoch der Nachteil gegenüber, daß der Annaberger-Flügel der Nordbahn mit der Verbindungskurve zum neuen Oberberger-Rangierbahnhof bedeutend gehoben werden müßte und das Überschwemmungsgebiet des Ober-Flusses durch den Kanal in erheblicher Weise eingeschränkt würde, wogegen die preußischen Behörden schon wiederholt Stellung genommen haben. Insbesondere würde aber der Anschluß des Karwiner-Hafens an den Hauptkanal infolge Unterfahrung der Nordbahn und Einschaltung einer Schleuse in den Verbindungskanal die Kosten der nördlichen Linie wesentlich höher gestalten, als die der südlichen. Da auch die Untergrundverhältnisse nach dem geologischen Gutachten für die südliche Linie günstige genannt werden müssen und selbst an der Lehne zwischen Deutschleuten und Dittmannsdorf Rückschlüsse nicht zu erwarten sind, mußte der südlichen Linie der Vorzug gegeben werden.

Die weitere Fortsetzung der Trasse von Petrowitz bis zur Scheitelhaltung nächst Bruchna wurde in zwei Richtungen studiert. Einerseits wurde versucht, eine Trasse mit Schleusen, deren geringste Entfernung voneinander mit rund 2 km festgesetzt war, aufzufinden, während andererseits mit Rücksicht auf die günstigen Geländeverhältnisse die Trassenführung im Boden des Petrowka-Tales fortgesetzt wurde, was einen direkten Anstieg am Steilrande des Plateaus von Bruchna nächst Klein-Kuntzschitz erforderte.

Die erstere Trasse bedingt eine Entwicklung an der südlichen Lehne des Petrowka-Tales, und haben die Untersuchungen gezeigt, daß die Lehnentrasse im günstigsten Falle eine um 50% größere Einschnittskubatur und eine um 70% größere Dammkubatur als die Taltrassen bei ungefähr gleicher Länge aufweist. Es kommen daher nur die im Talboden führenden Trassen mit einem Steilaufstiege bei Klein-Kuntzschitz weiter in Betracht.

Für den Aufstieg vom Petrowka-Tale zur Höhe der Scheitelhaltung war die Anwendung eines Drehhebewerkes nach dem System „Habsburg“ und die einer Schleusentreppe geplant. Die diesbezüglichen Studien ergaben als günstige Lösungen eine Trasse von rund 4·6 km Länge mit einem Hebewerke von 26·7 m Gefälle und eine Trasse von rund 3·5 km Länge mit einer Treppe von drei Schleusen mit je 9 m Gefälle.

Gingehende Untersuchungen, bezüglich der Baukosten und des wirtschaftlichen Wertes dieser beiden Varianten, ergaben, daß die Trasse mit der Schleusentreppe erheblich geringere Kosten erfordert als jene mit einem Hebewerke. Es war daher für den Aufstieg vom Petrowka-Tale zur Scheitelhaltung bei Klein-Kuntzschitz vorläufig die Ausführung der Trasse mit einer Treppe von drei Schleusen mit je 9 m Gefälle in Aussicht zu nehmen.

Die als endgültiges Ergebnis aus den vorstehend berührten Studien hervorgegangene Trasse unterfährt die Hauptlinie der Nordbahn in Km. 268·0/1, dann die Raschau-Oberberger Bahn in Km. 271·4/5, führt am Nordrande von Strzecczon vorbei und verläuft dann parallel zur Nordbahn am Fuße der das Olsa-Tal im Süden begrenzenden Lehne zwischen Deutschleuten und Dittmannsdorf. In Km. 283·8/9 zweigt der rund 4 km lange Verbindungskanal zum Karwiner Hafen ab. Nördlich von Konkolna überseht der Kanal die Olsa mittels eines eisernen Aquäduktes und gelangt nach Unterfahrung der Hauptlinie der Nordbahn bei Petrowitz (Km. 287·3/4) in das Petrowka-Tal, in dessen Talboden sich die Trasse weiter entwickelt. Bei Klein-Kuntzschitz wird nach Übersehung des Petrowka-Baches und nach abermaliger Unterfahrung der Nordbahn in Km. 296·5/6

der Steilrand des Plateaus von Pruchna und sodann mittels einer Treppe von drei Schleusen die Scheitelhaltung in Km. 297·2/3 erreicht.

Dieselbe quert das Plateau von Pruchna in östlicher Richtung, durchschneidet in Km. 302 die Wasserscheide zwischen dem Oder- und Weichsel-Gebiete, kreuzt das Haupttal der Weichsel, wobei der Knaika-Bach in Km. 303·5/6 und die Weichsel bei Drahomischl in Km. 304·9/10, letztere mittels eines eisernen Aquäduktes, überfetzt werden.

Im weiteren Verlaufe durchzieht die Scheitelhaltung die Ebene zwischen Drahomischl und Zaborz, unterfährt die Materialbahn der Zuckerraffinerie Chybi in Km. 309·6/7, durchschneidet den Rücken zwischen dem Bajerka-Bach und dem Młownitzer-Tale, erreicht nach Überfetzung des letzteren die Lehne nördlich von Riegersdorf und endigt mit der an der Bezirksstraße Chybi-Riegersdorf gelegenen Schleufe.

Nun führt die Trasse über Braunau nach Ellgoth, überfetzt in nordöstlicher Richtung das Lobnitz-Tal, durchfährt die Kuppe nördlich von Strywa, entwickelt sich an den Lehnen nordwestlich von Czechowitz und gelangt nach Durchschneidung des Rückens südlich der Petroleumraffinerien bei Dziediz und Unterfahung der Staatsbahnlinie Dziediz—Sambusch in das Tal der Biala und an der Kreuzung der letzteren in Km. 327·308 auf galizisches Gebiet.

Nach Überquerung des Biala-Tales erreicht der Kanal die Lehne nordwestlich von Bestwinka, überschreitet das Tal des Łęka- und Dankówka-Baches, nähert sich den Orten Jawiszowice und Brzeszcze, kreuzt bei Grojec das Tal der Sola, wobei letztere mittels eines eisernen Aquäduktes überfetzt wird und gelangt bei Przeciszów in das Haupttal der Weichsel. Nun verläuft die Trasse den Bachórz- und Lownicza-Bach kreuzend parallel zur Staatsbahnlinie Dźwiczim-Krakau, welche nach Überfetzung des Skawa-Flusses mittels eines eisernen Aquäduktes bei Zator unterfähren wird.

Nördlich von Spytkowice kreuzt die Trasse die Lokalbahn Trzebinia-Ławce, führt dann in der Weichsel-Niederung längs der k. k. Staatsbahnlinie Dźwiczim—Krakau die Orte Brzeźnica und Wielkie Drogi berührend bis Ławina, überfetzt den Ławinka-Bach, gelangt nach Durchschneidung des Sattels zwischen Podgórci und Skotniki in die Niederung Chmielnice, unterfährt nach Überfetzung des Wilga-Baches die Krakauer Zirkumvallationsbahn und mündet in Km. 402·2/3 in die zu kanalisierende Weichsel.

**Gefällsverhältnisse.**  
Tafel 3.

Das Längenprofil des Kanales steht in innigem Zusammenhange mit der Trasse. Bei Ermittlung der einzelnen Haltungshöhen waren daher die Terrainverhältnisse (Vermeidung hoher Dämme und tiefer Einschnitte), die Kreuzungen mit den Bahnen und die Überfetzung der größeren Flußläufe, wie Thana, March, Bečwa, Ostrawiza, Olsa, Weichsel, Biala, Sola, Ława und Ławinka sowie endlich auch die Wasserversorgung maßgebend.

Der Aufstieg des Kanales von der Donau bei Wien, von der Note 160·3 — d. i. von der Wasserspiegellote der ersten und längsten Haltung, welche von der Schleufe bei Lang-Enzersdorf bis Göding (Km. 98·78) reicht — bis zur Note 275·0 der Scheitelhaltung an der Wasserscheide zwischen dem March- und Oder-Gebiete wird mittels 16 Schleusen bewerkstelligt, deren kleinstes Gefälle 5·0 m, deren größtes Gefälle 8·0 m beträgt; den Abstieg zur Oberberger-Haltung mit der Wasserspiegellote 203·3, vermitteln 13 Schleusen, deren Gefälle zwischen 8·0 m und 2·0 m variiert.

Im Aufstiege zur Scheitelhaltung an der Wasserscheide zwischen dem Oder- und Weichsel-Gebiete mit der Note 267·7 sind fünf Schleusen mit einem Gefälle von 7·4 bis 7·5 m und eine Treppe von drei Schleusen mit einem Gefälle von je 9·0 m vorgesehen. Der Abstieg zur kanalisierten Weichsel bei Krakau mit der Note 199·4 wird durch elf Schleusen mit einem Gefälle von 7·20 bis 4·76 m bewerkstelligt.

Die zwischen den einzelnen Gefällsstufen sich ergebenden Haltungslängen schwanken — abgesehen von der ersten, bei Wien beginnenden

98·8 km langen Haltung — zwischen 1·9 und 24·9 km. Nur zwei Haltungen haben eine geringere Länge, und zwar 0·97 km, bezw. 1·1 km; die erstere befindet sich zwischen Schleuse Nr. 28 und 29 in der Ostrawiza-Kreuzung, die zweite zwischen Schleuse Nr. 47 und 48. Die erste Scheitelhaltung zwischen dem Flußgebiete der Bečva und der Oder von Schleuse Nr. 16 bis Schleuse Nr. 17 ist rund 9·6 km, die zweite Scheitelhaltung zwischen dem Flußgebiete der Oder und der Weichsel von Schleuse Nr. 37 bis Schleuse Nr. 38 rund 17·8 km lang. Für die Wahl der Gefällsstufenhöhen war in erster Linie die Wasserversorgung maßgebend, weshalb die höheren Schleusen zunächst der Scheitelhaltungen angeordnet wurden.

#### Richtungsverhältnisse.

Von der mit den Abzweigungen zur Donau insgesamt 410·2 km langen Kanalstrecke Wien—Kraukau liegen rund 312 km, das sind rund 76% in der Geraden, der Rest, das sind rund 24%, im Bogen. Der kleinste in der kurrenten Strecke noch vorkommende Radius beträgt 500 m, welcher jedoch nur an drei Bögen in geringer Länge Verwendung fand.

#### Geologische Verhältnisse. Tafel 4.

Die vorgenommenen zahlreichen Probebohrungen und Terrainsondierungen ergaben, daß sich die ganze Kanaltrasse vorwiegend im Diluvialgebiete befindet.

Die Sohle des Kanalzweiges zur Donau bei Lang-Enzersdorf liegt im alttertiären Flyschsandstein, welcher letzterer neben tonmergeligen Schiefen auch oberhalb Napagedl und bei Tlumatschau vorkommt. Die diluvialen Sand-, Schotter- und Lehmlagerungen, letztere in besonderer Mächtigkeit zwischen Km. 34 und 57, sind von Km. 0 bis 9 von einer stärkeren Schichte Silt (alluvialen Donauschlamm) gedeckt und liegen zwischen Km. 80 bis 139 auf pliocänen Tegeln der Kongerienstufe, zwischen Km. 157 und 175 auf miocänen geschichteten blauen Tonmergeln. Den Untergrund der Schleusen Nr. 1 bis 4, Nr. 6 und 7 bilden die obgenannten Tegelschichten, während die Schleuse Nr. 5 nächst Otkowitz auf alttertiärem Flyschsandstein zu fundieren sein wird. Die Aquäduktpfeiler an der Thaya werden in einer mächtigen Lehmlagerung, jene an der March auf alttertiärem Flyschsandstein ihr festes Fundament finden.

In der Kanalstrecke Prerau—Oberberg liegen die diluvialen Sand-, Schotter- und Lehm- und Tonbildungen, erstere von besonderer Mächtigkeit im Ober-Tale, auf starken Tegel- und Mergelschichten der Miocän-Zone, welche nur auf kurze Strecken bei Mähr.-Weißkirchen, Poruba, Halbendorf, Deutsch-Jahnil und Klein-Obersdorf von alttertiären Sandsteinen sowie von Schiefen der Unterkreide- und der Unterkarbon-Formation unterbrochen werden.

In die Miocän-Schichten werden die Fundamente sämtlicher Schleusen hinabreichen und speziell die Pfeiler des Bečva-Aquäduktes auf Tegel aufrufen. Die bei Km. 260·3 situierte Schleuse nächst Neudorf wird auf einer mächtigen Schotter- und Ton- und Mergelschichten zu fundieren sein, während die beiden Schleusen heiderseits der Ostrawiza sowie die Stauanlage in diesem Flusse in karbonischem Sandstein und Ton- und Mergelschiefer ihre Unterlage finden. Die Kanalstrecke Km. 261 bis 271 sowie die Hafenanlage nächst Mährisch-Ostau kommen zum großen Teile über im Abbau begriffene Kohlengrubenfelder zu liegen, doch besitzt die aus Tegel bestehende Überlagerung eine so große Mächtigkeit, daß Sezungen oder Wassereintritte nicht zu befürchten sind.

Im Olsa- und Petruwka-Tale wird der Kanal fast durchwegs in alluvialen und diluvialen Lehm-, Sand- und Schotterbildungen und nur auf ganz kurze Strecken in miocänem Tegel und Mergel liegen, welche hier in einer außerordentlich mächtigen Schichte die Unterlage des Diluviums bilden. Sämtliche Schleusen (Nr. 30 bis 37), der Olsa-Aquädukt, sowie die übrigen größeren Objekte werden mit ihren Fundamenten auf diesen Tegel- und Mergelschichten aufrufen.

Längs der Trasse auf dem Plateau von Bruchna und im Weichsel-Gebiete bis Kraukau bilden die über Tegel und Mergel gelagerten alluvialen und

diluvialen Schichten fast ausschließlich das Bett des Kanales, nur bei Sidzina, Skotniki und Zakrzówek wird dasselbe teilweise in neogenem Tegel und bei Grojec auf eine ganz kurze Strecke in mürb. m Sandstein der Kohlenformation eingeschnitten sein. Bei Zakrzówek unterbricht Kalkfels des oberen Jura die neogenen Tegelschichten, auf welchen das Diluvium unmittelbar aufliegt.

In der Strecke von Pruchna bis gegen Zator nimmt die Mächtigkeit der diluvialen Schichten zu, jedoch können die Fundamente der großen Objekte, wie des Weichsel-Aquäduktes, der Schleuse Nr. 38 bei Riegersdorf, des Biala- und des Sola-Aquäduktes die Mergel-, bezw. Tegelschichten erreichen. Die Schleusen Nr. 39 bis 42 werden auf Schotterstrichungen von entsprechender Mächtigkeit zu fundieren sein. Der in der weiteren Strecke bis Krakau in geringer Tiefe liegende Tegel wird die Fundamente des Skawa-Aquäduktes und der Schleusen Nr. 43 bis 46 und 48 und der Kalkfels bei Zakrzówek das Fundament der Schleuse Nr. 47 aufnehmen.

### Einschnitte und Dämme.

In der ganzen 410·2 km langen Kanalstrecke Wien—Krakau sind 169·5 km, das sind zirka 41% reiner Einschnitt, d. h. das wasserhaltende Profil befindet sich vollständig in gewachsenem Boden; 129·3 km, das sind zirka 32%, sind reine Damfstrecken, d. h. die Kanalsole befindet sich über dem Terrain; endlich ist im restlichen Teil von 111·4 km Länge, das sind zirka 27%, das wasserhaltende Profil zwar mit seiner ganzen Sohle noch im Terrain eingeschnitten, der übrige Teil desselben aber liegt teils im Einschnitt, teils im Damm.

Der größte Einschnitt befindet sich in der Scheitelhaltung an der Wasserscheide zwischen dem March- und Ober-Gebiete. Seine Länge beträgt 5 km, wovon jedoch nur eine Länge von 1 km eine Tiefe von mehr als 18 m aufweist; die maximale Tiefe vom Normalwasserspiegel gemessen ist 26 m. In diesem Einschnitte werden im oberen Teile lehmige Schichten, stellenweise bis zu 10 m Mächtigkeit, welche auf sandigen und schotterigen Schichten auflagern, angeschnitten. Das wasserhaltende Kanalprofil selbst liegt hier zumeist in den sandigen und schotterigen Lagen, deren Grundwasserstand höher als der Wasserspiegel im Kanale gelegen ist. Mit Rücksicht darauf kann hier von einer Dichtung des Kanalprofiles Umgang genommen werden, während sonst sowohl in Damm- wie in den meisten Einschnittstrecken eine Dichtung vorgesehen ist. Die Kubatur des ganzen 5 km langen Scheitteleinschnittes beträgt rund 3,400,000 m<sup>3</sup>, welche teils zur Aufholung des an den Scheitteleinschnitt anschließenden und tiefer gelegenen Temitzbach-Tales Verwendung findet, teils zur Deponierung am Ende des Tales kommt.

Von größeren Einschnitten wäre noch zu erwähnen: der knapp hinter dem Nullpunkt des Kanales beginnende, im Maximum 5 m tiefe und eine Länge von 7·3 km aufweisende Einschnitt und ein weiterer gleichfalls im Marchfelde befindlicher 9·4 km langer, im Maximum 7·5 m tiefer Einschnitt, welcher vom Hafen Deutsch-Wagram bis vor Schönkirchen reicht. Ein größerer Einschnitt befindet sich ferner bei der Mannersdorfer Ziegelei, der 0·8 km lang und im Maximum 19·4 m tief ist und ein solcher bei der Stillfrieder Ziegelei von 0·6 km Länge und 22·8 m größter Tiefe. Der Einschnitt nach der Ortschaft Stillfried ist 0·6 km lang, im Maximum 22·4 m tief; der in der Gemeinde Grub gelegene, zwischen der Nordbahn und der Bezirksstraße Stillfried-Dürnkrot sich erstreckende Einschnitt ist 1·4 km lang und 20·4 m tief.

Bereits auf mährischem Boden ist der 2·5 km lange, im Maximum 14 m tiefe Einschnitt zwischen Landshut und Kostitz und der an die Rohatezer-Schleuse anschließende 1·8 km lange Einschnitt, der eine Maximaltiefe von 11·5 m aufweist. Von größeren Einschnitten beiderseits der Scheitelhaltung sind anzuführen: Im Aufstiege der zunächst Prerau befindliche 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> km lange und im Maximum 9 m tiefe und im Abstiege der ungefähr gleich lange, aber nur 8 m tiefe Einschnitt bei Neuhübel.

Da sich die Wasserscheide zwischen dem Ober- und Weichsel-Gebiete nur wenige Meter über das Plateau von Bruchna erhebt, weist die Strecke Oberberg—Kraſau keinen großen Scheiteleinschnitt auf. In der Kanalstrecke auf schlesischem Boden ist nur der die nördlich von Strywa gelegene Kluppe in Km. 321·5/10 durchquerende Einschnitt bemerkenswert; derselbe ist im Maximum 20 m tief und 500 m lang.

Von größeren Einschnitten in der galizischen Strecke sind der Einschnitt bei Skawina Km. 391 mit einer Länge von 750 m und einer Maximaltiefe von 12 m und jener im Km. 393 mit einer Länge von 250 m und einer Tiefe bis zu 9 m anzuführen.

Größere Kanaldämme kommen vor: Zwischen Stillfried und Dürnkrut der 400 m lange, bis zum Wasserspiegel 13 m hohe Damm. Der das Tal des Weidenbaches übersezende Damm ist 1·8 km lang und stellenweise 11 m hoch, jener zwischen Jedenspeigen und der Nordbahn sich erstreckende ist 1·4 km lang und im Maximum 8·4 m hoch. Der Damm, in welchem sich der Zaya-Aquädukt befindet, weist eine Länge von 2 km auf und eine Maximalhöhe über Terrain von 8·1 m, der das Thaya-Tal kreuzende eine Länge von 7·6 km und eine größte Höhe von 6·6 m. Hinter Napagedl beginnt der das March-Tal übersezende 3 km lange Damm; er ist im Maximum 9 m hoch. Die Bečva-Übersezung erfordert einen 6 m hohen Damm; jener vor Deutsch-Fašnik, bei der Kreuzung der Luha, ist zirka 700 m lang und 7 m hoch. Die gleiche Höhe hat der vor der Schleuse in Kunewald befindliche 800 m lange Damm. Schließlich möge noch der 2·5 km lange, im Maximum 6 m hohe Damm zwischen der Lubina und Ondřejnica angeführt werden.

Das Olsa-Tal wird mit einem 3·2 km langen, bis 6·3 m hohen Damm, das Weichsel-Tal mit einem 2·1 km langen, bis 7·4 m hohen Damm überquert. Das in Km. 298 zu übersezende, tief eingeschnittene Tal erfordert die Anlage eines 300 m langen, im Maximum 15·9 m hohen Dammes. Die Übersezungen des Ilownitzer- und Lobnitz-Tales sowie die Überquerung einer Bucht der Lobnitz-Niederung in Km. 322 weisen Dämme von 1·3 und 1·6 km, bezw. 400 m Länge mit Maximalhöhen von 8 und 8·6 m, bezw. 9·5 m auf. In der weiteren Kanalstrecke überquert ein bis 12 m hoher, 500 m langer Damm das Tal des Dankówka-Baches Km. 333·5 und erfordern die Übersezungen des Sola- und Skawa-Tales bis 8·5 m hohe Dämme von 2·3, bezw. 1·1 km Länge.

Sämtliche Dämme kommen auf nahezu horizontalen und sicheren Untergrund zu liegen und erfahren die Abflußverhältnisse der bestehenden, vom Kanale gekreuzten Wasserläufe sowie diejenigen des Grundwassers durch die Auflagerung der Dammkörper keine nachteilige Änderung. Überall dort, wo der Kanal in das Inundationsgebiet zu liegen kommt und die Kanaldämme gleichzeitig auch als Hochwasserschutzdämme wirken, ist die flußseitige Dammböschung bis über Hochwasser versichert.

Bei allen Kanaldämmen werden bergwärts immer, talwärts nur bei den höheren Dämmen zur Entwässerung des angrenzenden Geländes und zur Aufnahme eventueller Kanalsickerwässer Dammsfußgräben angeordnet und in die nächsten natürlichen Gerinne abgeleitet.

#### Kanalisation der Weichsel bei Krakau. Tafel 30.

Infolge der geplanten Ausführung des Donau-Ober-Weichsel-Kanales, welcher bei Krakau in die Weichsel mündet, ergab sich die Notwendigkeit, die Weichsel derart zu kanalisieren, daß dieselbe geeignet ist, im Weichselbette der Städte Krakau und Podgórze als Fortsetzung des zu schaffenden Großschiffahrtsweges zu dienen, ohne den Abfluß der Hochwässer zu beeinträchtigen. Die Erzielung und Erhaltung der für die Schifffahrt notwendigen Fahrwassertiefe und die Stabilisierung des Wasserstandes während der Schifffahrtsperiode war nur bei Aufstauung der Weichsel mit Hilfe eines beweglichen Wehres zu erreichen, welches bei Eintritt von Hochwasser beseitigt werden kann. Eine andere Lösung dieser Frage war aus dem Grunde ausgeschlossen, weil den beiden am Endpunkte des Donau-Ober-Weichsel-Kanales

gelegenen Städten Krakau und Podgórze der Anschluß an die Wasserstraße gesichert werden mußte.

Die partielle Kanalisierung der Weichsel bei Krakau besteht aus dem zu Dabie im Weichsel-Fluß Km. 81 zu errichtenden beweglichen Stauwehre von zwei Öffnungen zu 47·5 m Lichtweite, sowie aus dem linksseitigen Schiffahrtskanal mit einer Kammer Schleuse von zirka 3 m Gefälle bei Normalwasser. Ober- und Unterdrempel der Kammer Schleuse erhalten dieselbe Höhenlage, damit auch bei niedergelegtem Wehre das Passieren der Schiffe durch die Kammer Schleuse ermöglicht wird. Der Normalstau reicht 8 km stromaufwärts und gestattet den Verkehr von 1·8 m tauchenden Schiffen auf einer Strecke von 5·5 km Länge.

Die Verladekais (Niederkais) an den Ufern der kanalisierten Weichsel-Strecke werden sowohl für Krakau als auch für Podgórze zirka 1 m über dem Normalstau Spiegel angelegt, von denen der linksseitige 20 m breit und zirka 1·7 km lang, der rechtsseitige 16 m breit und zirka 1·2 km lang ist. Dieselben werden mit Bahngleisen versehen, die an die bestehenden Eisenbahnen anschließen. Die Entfernung dieser beiderseitigen Kais beträgt 109 m.

Durch die Errichtung der projektmäßig vorgesehenen Hochtaimauern, deren gegenseitige Entfernung 145 m beträgt, wird innerhalb der Kaihauten ein Doppelprofil geschaffen, das den unschädlichen Abfluß von 3300 m<sup>3</sup>/Sek., d. i. des höchsten Hochwassers bei Krakau, gewährleistet. Längs der Hochtaimauern werden beiderseits Uferstraßen angelegt, die mit den Niederkais mittels einer entsprechenden Anzahl von Abfahrtsrampen und Stiegen verbunden werden.

Infolge der Kanalisierung werden die derzeit in die Weichsel direkt einmündenden städtischen und Privatkanäle sowohl auf der Krakauer als auch auf der Podgórzener Seite zum Teile überstaut, somit in ihrer Funktionierung beeinträchtigt. Aus diesem Grunde und weil es weiters aus sanitären Rücksichten unzulässig erscheint, innerhalb der genannten Städte Schmutz- und Verbrauchswasser in das gestaute, somit mit geringer Geschwindigkeit abfließende Wasser der Weichsel einzuleiten, wird es notwendig, die Kanalwässer innerhalb der beiden Städte in eigenen Sammelkanälen in den Fluß unterhalb des Wehres in Dabie abzuführen.

Die Länge dieser Sammelkanäle, welche hinsichtlich ihrer Dimensionierung den örtlichen meteorologischen und hydrologischen Verhältnissen angepaßt werden, beträgt am linken Ufer zirka 6·07 km, am rechten Ufer zirka 3·17 km. Die Mündungen der Sammelkanäle und die Notauslässe werden mit von Hand und auch automatisch schließbaren Absperrvorrichtungen ausgerüstet, um das Eindringen des Wassers in die städtischen Kanäle bei den höchsten Wasserständen im Flusse zu verhindern.

Die Pumpenanlagen, welche die beiden Städte im Anschlusse an die Sammelkanäle zu errichten beabsichtigen, verfolgen den Zweck, in jenen Fällen, wo größere Niederschläge im Stadtgebiete mit den Weichsel-Hochwässern zusammentreffen, die während dieser Zeit in den hiezu angelegten Reservoirs angesammelten Niederschlagswässer in die Weichsel zu überpumpen.

### 3. Normalprofil und Bauwerke.

Wie schon bei der Beschreibung der Kanaltrasse erwähnt worden ist, soll der Donau-Oder-Weichsel-Kanal bei Wien mit dem Donauströme in Verbindung gebracht werden und war es daher notwendig, bei der Wahl der Hauptabmessungen des Kanales auch auf den Übergang der Donauschiffe in den Kanal Bedacht zu nehmen. Durchgeführte Versuche haben ergeben, daß Boote von 600 t Tragfähigkeit bei 1·8 m Tauchtiefe als die wirtschaftlichste Type für den Donauverkehr bezeichnet werden müssen. Diese jetzt allgemein auf der Donau verkehrenden Boote haben eine Länge von 67 m inkl. Steuer und eine Breite von 8·2 m, welche Ausmaße

#### Querprofil des Kanales.

Fig. 2.

auch mit jenen übereinstimmen, welche bei den neuen deutschen Wasserstraßen für das 600 t-Boot angenommen und auf mehreren internationalen Schifffahrts-Kongressen für eine einheitliche Schiffstypen empfohlen wurden. Auch würden sich die Baukosten des Kanales bei Annahme eines kleineren Profiles für etwa 400 t-Boote nicht in dem Maße verringern, als sich die Boots-, bezw. Transportkosten im letzteren Falle erhöhen würden. Aus den vorstehenden Gründen hat sich die Direktion auf Grund des Gutachtens des Wasserstraßenbeirates dafür entschieden, das Querprofil des Donau-Oder-Weichsel-Kanales für den Verkehr mit 600 t-Booten zu dimensionieren.

Mit Rücksicht auf diese den Kanal benützenden Normalboote sind die Normalabmessungen des durchwegs zweischiffigen Kanalprofils in der freien Strecke mit 16 m Breite in der Sohle, 29.4 m Breite im normalen Wasserpiegel und 3 m Wassertiefe gewählt. Ein Überstau des normalen Wasserpiegels von 0.20 m ist zulässig. Das Verhältnis des benetzten, 63.1 m<sup>2</sup> großen Kanalquerschnittes zu dem eingetauchten Querschnitt des 600 t-Bootes beträgt 4.3 : 1 und entspricht daher dem vom internationalen

Fig. 3.

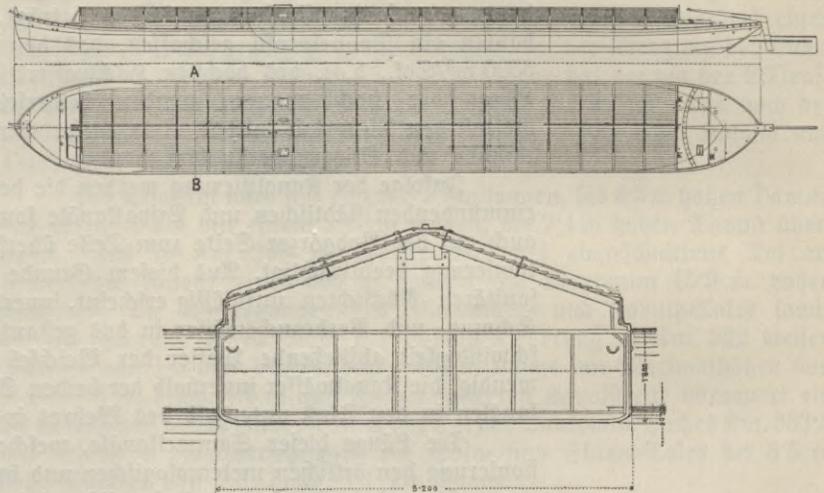


Fig. 2. Kanal-Rahn.

Binnenschifffahrts-Kongresse zu Wien im Jahre 1886 empfohlenen Verhältnisse von 4 : 1.

Ursprünglich war geplant, 0.60 m unter dem normalen Wasserpiegel eine beiderseitige, je 1 m breite Berme anzuordnen, auf welche sich die künstliche Uferbefestigung stützen sollte. Da aber nach den neueren Erfahrungen an bestehenden Kanälen das trapezförmige Kanalprofil während des Schifffahrtsbetriebes nicht erhalten werden kann und der Querschnitt allmählich die Form einer elliptischen Schale annimmt, so wurde die Berme ganz weggelassen und das zur Ausführung beantragte Querprofil der natürlichen Schalenform so angepaßt, daß die Seitenböschungen im unteren Teile flacher, im oberen Teile steiler gehalten sind; außerdem ist die Sohle gegen die Mitte zu bis auf 3 m unter dem normalen Wasserpiegel geneigt. Die Wassertiefe von 3 m erscheint sehr vorteilhaft, weil durch diese ein günstigerer Abflußquerschnitt für das vom Boote verdrängte Wasser verbleibt, der Schiffswiderstand sich somit vermindert und weil weiters hiedurch der Aufwühlung der Sohle durch die mit 4 bis 5 km Geschwindigkeit pro Stunde fahrenden Schiffe vorgebeugt wird. Die Breite des Profiles beträgt in der Tiefe von 1.8 m unter dem Normalwasserpiegel noch immer 20.4 m, so daß selbst zwei vollbeladene Normalboote bequem kreuzen können. Die gewählte schalenförmige Form des Querprofiles

erscheint auch vom Standpunkte der maschinellen Bauausführung empfehlenswert.

Der Leinpfad liegt normal 1·2 m, in tieferen Einschnitten bis 3 m über dem Wasserspiegel. Unter den Brücken soll der Leinpfad auf 0·7 m über dem normalen Wasserspiegel gesenkt werden, um die Lichtweite der Brücken zu verringern und das Kanalprofil auch unter den Brücken ohne Einziehung der Böschungen durchführen zu können. Die Breite des Leinpfades wird bei den Einschnitten mit 3, bei den Dämmen mit 4 bis 5 m geplant; neben dem Leinpfade in den Einschnitten sind Gräben vorgesehen, welche in den Kanal entwässern.

In den Dammsrecken des Kanales ist zur Verminderung der Dammschüttungsarbeiten eine Vergrößerung der Wassertiefe von 3 auf 4 m zulässig. Dagegen ist mehrfach in den Aquädukten und an solchen Stellen, wo größere Objekte unter dem Kanal geführt werden, teils aus ökonomischen Gründen, teils zur Vergrößerung der lichten Höhe der unterführten Objekte eine Verringerung der Wassertiefe von 3 auf 2·5 m geplant worden.

In der 7 km langen Scheitelhaltung bei Poruba, welche gleichzeitig auch für Zwecke der Wasserverforgung als Ausgleichsreservoir dienen soll,

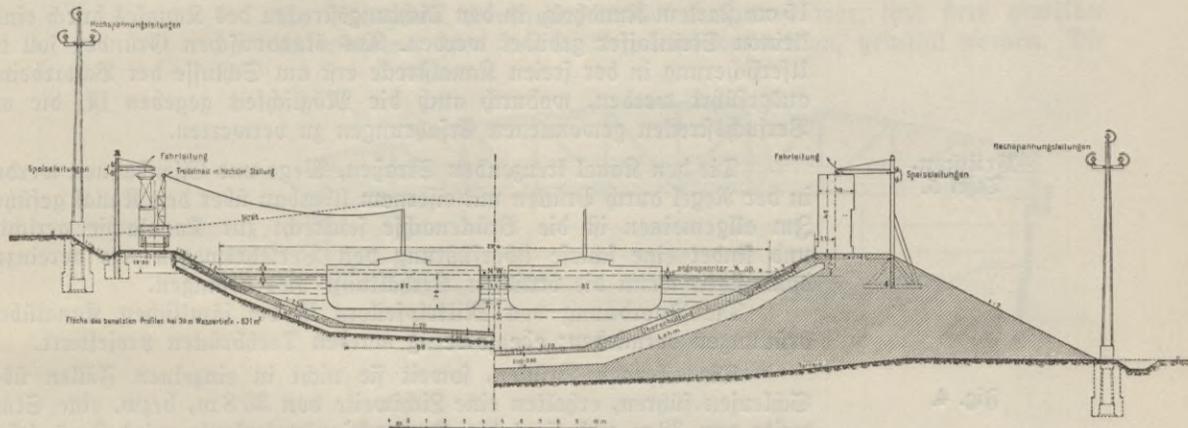


Fig. 3. Querprofil des Kanales.

ist die Vergrößerung des normalen Aufstaues von 0·20 auf 0·50 m be-  
antragt.

Eine Verbreiterung des normalen Kanalprofils findet außer für Ladestellen und Liegeplätze am Kanal, für Schiffswendepätze und für die Vorhäfen bei den Schleusen auch noch in den gekrümmten Kanalstrecken statt. In den letzteren variiert die Verbreiterung der Sohle von 0·5 bis 2·25 m für die Krümmungsradien von 2000 bis 500 m. Kleinere Radien als 500 m sind in der freien Kanalstrecke nicht geplant und für Radien über 2000 m ist eine Verbreiterung des Profils nicht vorgesehen. Dagegen findet eine Einschränkung des Kanalprofils nur in jenen Strecken statt, welche wegen beschränkter Raumverhältnisse zwischen Ufermauern oder wie bei Aquädukten in gemauerten oder eisernen Rünetten geführt werden müssen.

#### Dichtung des Kanalprofils.

In allen Dämmen sowie in jenen Einschnittsstrecken, in welchen das wasserhaltende Profil nicht vollständig im Grundwasser liegt oder nicht im wasserundurchlässigen Boden eingeschnitten ist, wird eine Abdichtung des Kanalprofils zur Ausführung gelangen, um sowohl den Wasserbedarf des Kanales herabzumindern, als auch eine Verwässerung der angrenzenden Grundstücke zu verhüten. Im allgemeinen wird eine Auskleidung des Profils mit Lehmischlag in Anwendung kommen, welche in den Einschnitten eine Stärke von 30 cm und in den Dämmen eine solche von 60 bis 80 cm erhalten soll. Wo das wasserhaltende Profil sich nur teilweise im Grundwasser befindet oder die wasserundurchlässige Schicht nicht

Fig. 3.

tief unter der Kanalsohle liegt, wird die Dichtungsarbeit auf die Seitenwände des Kanales allein beschränkt. Zum Schutze der Dichtungsschichten ist deren Überdeckung mit sandigem Materiale vorgesehen.

In Einschnittstrecken, wo Mangel an lehmigem Dichtungsmaterialie besteht, wie z. B. im Marchfelde, wird eine Dichtung des wasserhaltenden Profiles mit einer 15 cm starken, durch Dilatationsfugen unterteilten Betonschale in Aussicht genommen.

#### Verficherung der Kanalufer.

Fig. 3.

Zum Schutze gegen die Angriffe des Wellenschlages ist eine Verficherung der Kanalböschungen in der Nähe der Wasserlinie, und zwar auf eine Höhe von 60 cm ober- und unterhalb des Wasserspiegels geplant. Die Uferverficherung soll derart zur Ausführung gelangen, daß eine Fahrgeschwindigkeit der Kanalboote bis zu 5 km pro Stunde in der freien Kanalstrecke zulässig ist. In Aussicht genommen sind Uferdeckungen, bestehend aus einem 20 cm starken Belag von Bruchsteinen oder Steinbrocken, Bruchschutt usw. auf einer 8 bis 10 cm starken Unterlage aus sandigem oder schotterigem Materiale und als Ersatz für diese Materialien vielfach Beton. In den Kanalstrecken ohne Dichtung des wasserhaltenden Profiles wird der Fuß der Uferdeckung durch eine Pfahlwand aus 12 bis 15 cm starkem Rundholz, in den Dichtungstrecken des Kanales durch einen kleinen Steinkoffer gebildet werden. Aus ökonomischen Gründen soll die Uferverficherung in der freien Kanalstrecke erst am Schlusse der Bauarbeiten ausgeführt werden, wodurch auch die Möglichkeit gegeben ist, die auf Versuchsstrecken gewonnenen Erfahrungen zu verwerten.

#### Brücken. Tafel 5.

Fig. 4.

Die den Kanal kreuzenden Straßen, Wege und Eisenbahnen werden in der Regel durch Brücken mit eisernem Überbau über den Kanal geführt. Im allgemeinen ist die Brückenachse senkrecht zur Kanalachse gerichtet und findet eine schiefe Überführung von Verkehrswegen nur vereinzelt dann statt, wenn die örtlichen Verhältnisse dies bedingen.

Die Anordnung von Mittelpfeilern ist bei sämtlichen Kanalüberbrückungen vermieden; ebensowenig wurden Drehbrücken projektiert.

Die eisernen Brücken, soweit sie nicht in einzelnen Fällen über Schleusen führen, erhalten eine Lichtweite von 36·8 m, bezw. eine Stützweite von 38 m und liegt die Konstruktionsunterkante mindestens 4·5 m über dem normalen Wasserspiegel. Um bei den Straßen- und Wegebrücken die Rampenhöhe herabzusetzen, ist eine Sprengung der Hauptträgeruntergurte um 0·55 m angeordnet. Die Wegebrücken haben eine lichte Fahrbahnbreite von 3·5 und 4 m, die Straßenbrücken eine solche von 4 bis 6 m und werden größere Fahrbahnbreiten als diese nur für Brücken im Zuge der Reichsstraßen zur Ausführung gelangen. Mit Ausnahme einzelner Bahnbrücken sind die Hauptträger der Brücken als Halbparabelträger ausgebildet mit 4·5 m Trägerhöhe in der Mitte und 2·3 m an den Enden. Die Straßenbrücken erhalten eine Fahrbahntafel, bestehend aus einer Monierplatte, welche auf den zwischen den Querträgern eingekuppelten Längsträgern aufruhrt; auf dieser tragenden Platte liegt dann das 12 cm starke Holzstöckelpflaster auf einer Unterlage von 1 cm Asphalt und 3 cm Beton. Durch die in entsprechender Höhe eingekuppelten Längsträger erhält die Fahrbahntafel (Monierplatte) eine Bombierung, welche die Entwässerung der Fahrbahn zu den beiderseits angebrachten Rinnen ermöglicht. Die Wegebrücken erhalten eine Fahrbahntafel aus einem querliegenden Holzbelag, welcher auf den über den Querträgern befindlichen Walzträgern gelagert ist.

Die Belastung der Straßenbrücken mit 5 und 6 m lichter Fahrbahnbreite ist mit 6 t Wagen-, bezw. 400 kg/m<sup>2</sup> Menschenlast, jener mit 4 m lichter Fahrbahnbreite mit 4 t Wagen-, bezw. 340 kg/m<sup>2</sup> Menschenlast und die Belastung der Wegebrücken von 3·5 bis 4 m lichter Fahrbahnbreite mit 3 t Wagen- und 340 kg/m<sup>2</sup> Menschenlast angenommen worden. Zu erwähnen wäre noch, daß einzelne Straßenbrücken auch für die Befahrung mit 14 t schweren Straßenwalzen konstruiert werden. Für die im Zuge

der Eisenbahnen erforderlichen Kanalbrücken werden außerdem noch die bezüglichen Bestimmungen der Verordnung des Eisenbahnministeriums vom Jahre 1904 Anwendung finden.

Außer den Kanalüberbrückungen mit eisernem Überbau werden auch gemauerte Brücken zur Ausführung gelangen, so eine im Zuge der Reichsstraße bei Km. 219·569 mit einer Betoneisenkonstruktion für 40 m Lichtweite und 3·85 Pfeil, dann weitere in Verbindung mit den Schleusen, deren Unterhäupter überwölbt sind.

Die Anzahl der in der Strecke Wien—Kraufau zur Ausführung gelangenden Kanalüberbrückungen für Straßen und Wege beträgt 268, jene für Bahnen 32.

Neben den Kanalüberbrückungen sind auch noch mehrere Ersatzbrücken und Stege über die Bečva und Oder, Leinpfadbrücken sowie kleinere Objekte an Nebenanlagen, wie z. B. bei den zu den Kanalüberbrückungen führenden Bahn-, Straßen- und Wegrampen, dann im Zuge der Ersatz- und Parallelwege usw. geplant.

#### Unterfahrten.

Die Anzahl der im Kanalkörper projektierten Unterfahrten für Straßen und Wege beträgt 17. Die lichte Weite der Unterfahrten schwankt zwischen 4 und 6 m, als kleinste lichte Höhe wurde 2·8 m angenommen. Wo genügende Konstruktionshöhe vorhanden war, sind stets gewölbte Unterfahrten, zum Teil in Betoneisenkonstruktion, gewählt worden. Die



Fig. 4. Kanalbrücke.

Dichtung über den Gewölben erfolgt ähnlich wie bei den Aquädukten mit 3 mm starken Bleiplatten, welche in die Lehmdichtung der an das Objekt anschließenden Dammkörper einbinden. In einzelnen Fällen sind auch Durchlässe, deren lichte Höhe mindestens 2 m beträgt, für die Mitbenützung als Durchgang ausgebildet worden.

#### Durchlässe und Düker. Tafel 6 und 7.

Die den Kanal kreuzenden kleineren Wasserläufe werden je nach der Höhenlage der Kanalsohle zur Sohle des Wasserlaufes als Durchlässe oder als Düker unter dem Kanal durchgeführt. Im allgemeinen wurde, um an Objektlänge zu sparen, die Achse des Objektes senkrecht zur Achse des Kanales angenommen, während schiefe Objekte nur in Ausnahmefällen mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse geplant sind.

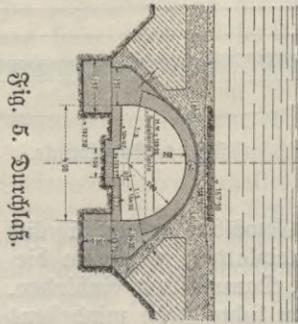
Die Bestimmung der Größe des Durchflußprofils erfolgte in der Regel nach den für die einzelnen Wasserläufe vom hydrographischen Zentralsbureau berechneten Abflusssmengen. Letztere wurden ermittelt, sowohl unter der Annahme eines katastrophalen Regens, bei welchem auf ein Gebiet von 25 km<sup>2</sup> ein Schlagregen von 60 mm pro Stunde und auf den restlichen Teil des Niederschlagsgebietes ein Landregen von 120 mm in 24 Stunden fällt, wie auch unter der zweiten Annahme eines vehementen Landregens von 120 mm in 24 Stunden auf das ganze Niederschlagsgebiet. Nach den Aufzeichnungen der Messstationen liegt die jährliche Regenhöhe in den einzelnen Niederschlagsgebieten zwischen 500 und 700 mm, steigt aber in einzelnen Teilen des oberen Bečva-Gebietes bis zu 1300 mm an.

In jenen Fällen, in welchen es sich nur um den Abfluß aus kleinen Niederschlagsgebieten handelt oder in welchen eine erhöhte Sicherheit

geboten erscheint, nähert sich die Bestimmung des Durchflußprofiles jenen Angaben für die Wassermengen, welche sich als Abfluß eines katastrophalen Regens, in allen anderen Fällen und insbesondere bei den größeren Niederschlagsgebieten aber jenen Angaben, welche sich aus dem Abflusse eines heftigen Landregens ergeben. Hierbei wurde stets auch noch auf die Eigenart der betreffenden Gebiete hinsichtlich der Konfiguration des Terrains, der Bewaldungs-, Auffauge- und Verdunstungsverhältnisse Rücksicht genommen. Der Profilsbestimmung der Düker wurde ferner die Annahme zugrunde gelegt, daß die größte Durchflußgeschwindigkeit im Düker 2 m pro Sekunde nicht überschreite, welche Geschwindigkeit erfahrungsgemäß auch für eine künstliche Spülung des Dükers genügt; in einzelnen Fällen war auch der zulässige Stau vor dem Düker für die Ermittlung des Profiles mitbestimmend.

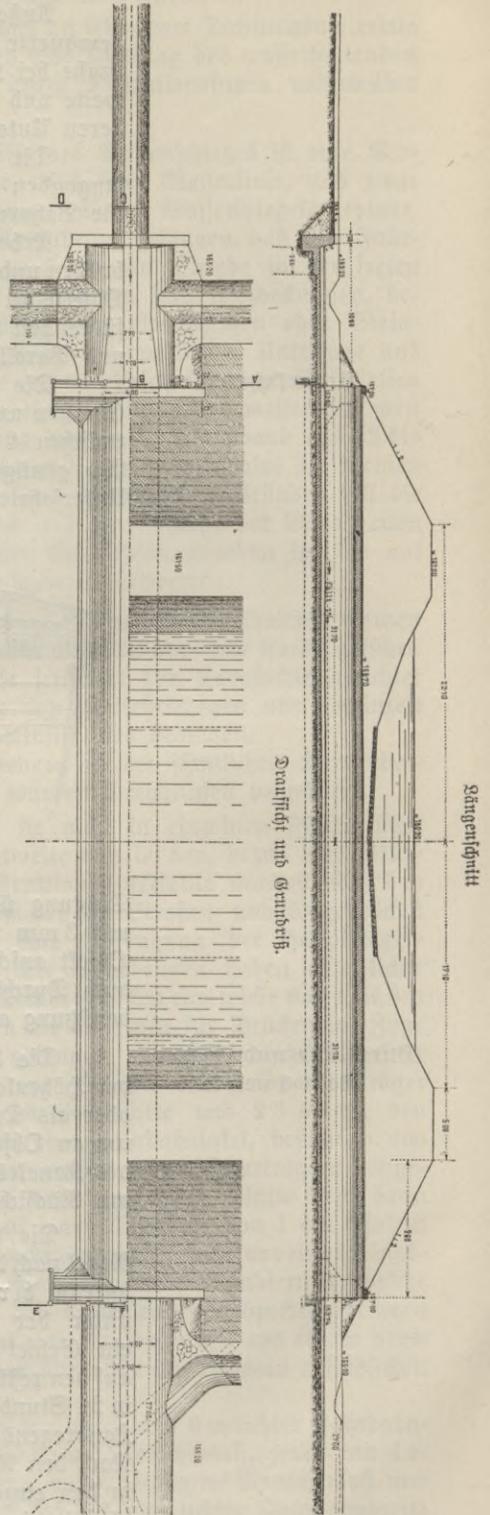
Für die Durchlässe und Düker der kleineren Wasserläufe wurden in

Fig. 5 und 6.



Schnitt i. b. Kanalöffnung.

der Regel kreisförmige Profile, für größere Objekte, um an Objekthöhe zu sparen, gedrückte rechteckige Öffnungen mit flachen Stichbogen oder linsenförmige Öffnungen gewählt und in vielen Fällen eine Teilung des Profiles in mehrere Öffnungen vorgesehen. Die Ausführung der Kanalobjekte für die Wasserläufe soll zu meist in Beton und wo sich geeignetes Materiale vorfindet, auch in Bruchsteinmauerwerk erfolgen. Bei Dükern mit größerem Innendruck ist die Verwendung von Eisenbeton in Aussicht genommen. Eiserne Rohre werden wegen der höheren Baukosten und der Rostgefahr in der Regel nicht in Betracht kommen, dagegen ist bei kleineren Öffnungen mit kreisförmigem Querschnitt die Verwendung von fertigen Rohrstrüken aus Eisenbeton geplant.



Schon bei der Projektierung dieser Kanalobjekte wurde auf eine später eventuell eintretende Vertiefung der zu unterführenden Wasserläufe Rücksicht genommen und die Objektsohle, bezw. der Einlauf auf das künftige Niveau projektiert, um eine doppelte Bauausführung zu vermeiden. Wo die Sohle einen Bestandteil des Kanalobjektes bildet, ist deren weitere Befestigung nur dann noch vorgesehen, wenn eine Beschädigung durch scharfkörnigen Sand oder durch Säuren zu befürchten ist. In solchen Fällen ist die Auskleidung der Sohle und eventuell auch eines Teiles der Seitenwände mit Steinzeugschalen oder mit Klinkern beabsichtigt. Wenn die Sohle in keiner Verbindung mit dem Bauwerke steht, wie z. B. bei vielen Durchlässen, erfolgt zumeist eine Befestigung der natürlichen Gerinnsohle im Objekte mit Bruchstein oder Beton.

Bei der Ermittlung der Mauerstärken wurde die Beanspruchung der Baustoffe im allgemeinen kleiner als sonst zulässig angenommen, und zwar mit Bedachtnahme auf den für diese Objekte gebotenen größeren Sicherheitsgrad und die bei minder gutem Baugrund möglichen ungleichmäßigen Setzungen des Bauwerkes, welche unvorhergesehene Spannungen in einzelnen Bauteilen hervorrufen können.

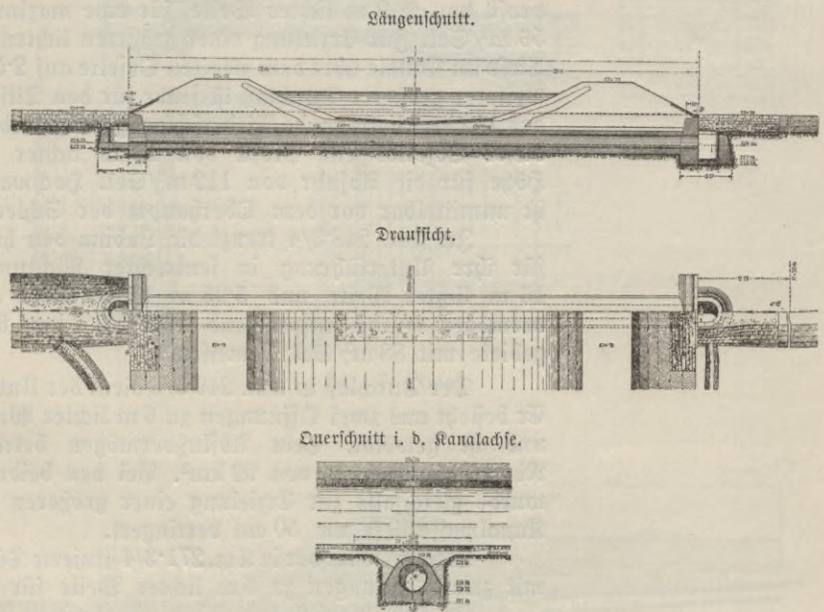


Fig. 6. Düker.

Zur Verminderung des Aufstauens erscheint der Ein- und der Auslauf bei den größeren Dükern in einer möglichst flüssigen Linie ausgebildet; Einfallschächte gelangen nur bei kleineren Dükern zur Ausführung. Bei einzelnen Dükern sind Spülvorrichtungen in Form von Kanalablässen vorgesehen, welche zugleich auch zur Entleerung und Entlastung der Kanalhaltungen dienen können; bei mehrteiligen Dükern ist die abwechselnde Spülung einzelner Öffnungen mittels Bachwasser durch die Erzeugung eines erhöhten Stauens möglich.

Die Anzahl der in der Strecke Wien—Krafsau geplanten Durchlässe beträgt 132 und jene der Düker 180. Von den größeren Objekten seien genannt:

In Km. 14·8 kreuzt der Ruß-Bach den Kanal in schiefer Richtung mittels eines Dükers, dessen beide Öffnungen je 5·4 m lichte Weite besitzen und insgesamt 56 m<sup>3</sup>/Sek. durchzulassen vermögen.

Der Durchlaß für den Weiden-Bach in Km. 45·2/3 hat eine Öffnung von 6 m lichter Weite. Die pro Sekunde durchzuführende Wassermenge

beträgt  $35 \text{ m}^3$ , die vermittels einer Abflaßvorrichtung aus dem Kanale in den Bach abzuführende Wassermenge  $10 \text{ m}^3$ .

In Km. 93·5 ist ein in Eisenbeton ausgeführter Düker für die Unterführung der sogenannten alten Struha angeordnet. Die sekundliche Durchflußmenge ist  $65 \text{ m}^3$ ; die beiden Öffnungen haben je 6 m lichte Weite.

Gleichfalls in armiertem Beton ausgeführt ist der Düker für den Ruffawa-Bach in Km. 159·5/6, mit zwei Öffnungen von je 4 m lichter Weite und zusammen  $30 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  Leistungsfähigkeit. In Km. 169 kreuzt die verlegte Moschtienka den Kanal in einem Durchlaß von drei Öffnungen zu 5 m lichter Weite und  $90 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  Durchflußmenge.

Der Durchlaß für die vereinigte Belička und Ludina in Km. 200·3/4 wurde unter Zugrundelegung einer Hochwassermenge von  $90 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  mit vier Öffnungen von je 4 m lichter Weite und 2 m lichter Höhe projektiert. Die angegebene lichte Höhe im Objekte konnte nur durch eine Reduzierung der sonst 3 m betragenden Wassertiefe im Kanale auf 2·5 m und durch Vertiefung der Bachsohle in der Mündungsstrecke erreicht werden.

Als sonstige größere Durchlässe sind zu nennen: zwei gewölbte Durchlässe für die Luha in Km. 223·4/5 und 226·8/9 mit einem Durchflußprofil von je 9 m lichter Weite, für eine maximale Hochwassermenge von  $56 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  Zur Erzielung einer größeren lichten Durchflußhöhe mußte die Tiefe im Kanale über dem zweiten Objekte auf 2·5 m verringert werden. Ein weiterer größerer Durchlaß ist jener für den Titsch-Bach. Mit Rücksicht auf das  $112 \text{ km}^2$  betragende Niederschlagsgebiet wurde für die Dimensionierung dieses Objektes ein Profil von 15 m lichter Weite und 7·9 m lichter Höhe für die Abfuhr von  $112 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  Hochwasser gewählt. Das Objekt ist unmittelbar vor dem Oberhaupt der Schleuse Nr. 20 situiert.

In Km. 248·3/4 kreuzt die Lubina den hier aufgedämmten Kanal; für ihre Unterführung in senkrechter Richtung ist ein Durchlaß von 16 m lichter Weite und 5·95 m lichter Höhe angeordnet. Das Abflußvermögen wurde entsprechend dem  $161·7 \text{ km}^2$  betragenden Niederschlagsgebiete mit  $88 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  bemessen.

Der Durchlaß in Km. 249·5/6 dient der Unterführung der Ondřejnica. Er besteht aus zwei Öffnungen zu 6 m lichter Weite und 4·2 m lichter Höhe und ist gewölbt. Sein Abflußvermögen beträgt  $46 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  bei einem Niederschlagsgebiete von  $92 \text{ km}^2$ . Bei den beiden letztgenannten Objekten wurde gleichfalls zur Erzielung einer größeren lichten Durchflußhöhe die Kanalwassertiefe um 50 cm verringert.

Weiters wäre der in Km. 271·3/4 situierte Düker für den Strusčka-Bach mit zwei Öffnungen zu 5 m lichter Weite für  $50 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  zu erwähnen.

In Km. 303·5/6 kreuzt der Kanal einen Mühlbach und den Knaika-Bach, deren Unterführung in einem Durchlaß mit einer Öffnung von 5 m lichter Weite und 2·4 m lichter Höhe sowie zwei Öffnungen von je 5 m lichter Weite, 4·6 m lichter Höhe und einem Abflußvermögen von  $105 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  geplant ist.

Von weiteren Durchlässen sind bemerkenswert: der für den Mlonnitzer-Bach in Km. 314·0/1 mit 5 m lichter Weite und 5·05 m lichter Höhe für die Abfuhr einer Hochwassermenge von  $82 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  und der für den Lobnitz-Kanal in Km. 320·9/10 mit zwei Öffnungen von je 8·5 m lichter Weite, 3·45 m lichter Höhe und einer dem bestehenden Profil entsprechenden Abflußmenge von  $135 \text{ m}^3/\text{Sek.}$

Der Durchlaß für den Dankówka-Bach in Km. 333·5/6 mit 6 m lichter Weite vermag  $32 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  durchzuleiten und ist mit einer Abflaßvorrichtung für  $7·4 \text{ m}^3$  projektiert.

Der für den Brzeznica-Bach in Km. 375·7/8 vorgesehene Düker hat zwei Öffnungen von je 5 m lichter Weite und ein Abflußvermögen von  $60 \text{ m}^3/\text{Sek.}$

Der Wielkodorobki-Bach in Km. 381·5/6 wird mittels eines Dükers mit zwei Öffnungen von je 4 m lichter Weite und einer Gesamtleistungs-

fähigkeit von 40 m<sup>3</sup>/Sek. unterführt; mit dem Düker ist eine Abflaßvorrichtung für rund 11 m<sup>3</sup> verbunden.

Schließlich ist für den Wilga-Bach in Km. 400'6/7 ein Düker mit drei Öffnungen zu 8 m lichter Weite, welcher bei Normalwasser als Durchlaß wirkt, für eine Durchflußmenge von 100 m<sup>3</sup>/Sek. vorgesehen.

**Ein- und Auslässe.**  
Tafel 7 und 8.  
Fig. 7.

Die Einlässe dienen dazu, kleinere und mit ihrer Sohle höher als der Kanalwasserpiegel gelegene Wasserläufe in den Kanal einzuleiten und die in den Einschnitten landsideits des Leinpfades führenden Gräben in den Kanal zu entwässern. Die Einlässe gehen unter dem Leinpfade hindurch und sind so dimensioniert, daß die Einströmungsgeschwindigkeit der Grabenwasser 1 m nicht überschreitet; wenn erforderlich, wird zur Verringerung der Einströmungsgeschwindigkeit der Einlauf kastadenförmig

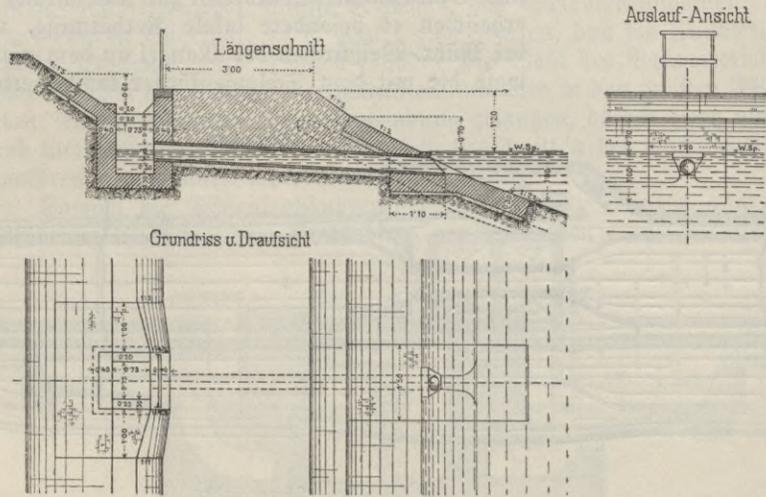


Fig. 7. Einlaß.

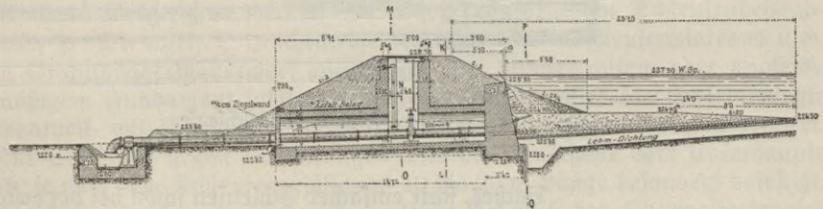


Fig. 8. Auslaß.

gestaltet. Für die normalen Einlässe werden Steinzeugrohre mit 0.3 bis 0.6 m Durchmesser verwendet.

Zur Entlastung wie zur Entleerung der Kanalhaltungen sind in entsprechenden Entfernungen Auslässe, in der Regel durch Hand zu bedienende Grundablässe, vorgesehen. Die Größe dieser Auslässe ist von der abzuführenden Höchstwassermenge wie von der Aufnahmefähigkeit des als Vorflut dienenden Gerinnes abhängig. Auslässe größerer Dimensionen, und zwar bis zu 10 m<sup>3</sup>/Sek., sind stets bei Kanalaquädukten vorgesehen, da hier die unterführten größeren Wasserläufe die aus den Kanalauslässen kommenden Wassermengen auch bei Hochwasser aufnehmen können.

Die zur Entleerung der Kanalhaltungen dienenden Auslässe sind auf die ganze Kanalstrecke so verteilt, daß die Entleerung der zugehörigen Haltung nicht zu große Zeit erfordert; einzelne sehr lange Haltungen sind aus diesem Grunde durch Sicherheitstore unterteilt.

Fig. 8.

Außer den vielfach mit Durchlässen, Dükern und Aquädukten verbundenen Auslässen sind in einzelnen Fällen auch selbständige Auslässe geplant.

**Schleusen.**  
Tafel 10 bis 19.

Fig. 9 und 10.

Im Zuge des Donau-Ober-Weichsel-Kanales sind insgesamt 53 Schleusen angeordnet; hievon entfallen 3 auf Wien, 29 auf die Kanalstrecke Wien-Oberberg, 19 auf die Strecke Oberberg-Krakau und 2 auf Krakau selbst. Für die Wahl der Schleusenstellen waren hauptsächlich die Terrainverhältnisse und die Möglichkeit bestimmend, seinerzeit neben der ersten noch eine zweite Schleuse situieren und ausbauen zu können. Die Schleusen sind als einfache Schleusen mit vertikalen Kammerwänden und mit Sparbeden für 50% Wasserersparnis projektiert, welche letztere gleichfalls den örtlichen Verhältnissen entsprechend mit wenigen Ausnahmen beiderseits angeordnet sind. Die Schleusen mit kleinem Gefälle werden ohne Sparbeden zur Ausführung gelangen. An zwei Stellen erheischen es besondere lokale Verhältnisse, und zwar im Bečovafilé bei Mähr.-Weißkirchen der Mangel an dem nötigen Raume und in Kunewald die mit dem Schleusenkörper kombinierte Unterführung des Titch-

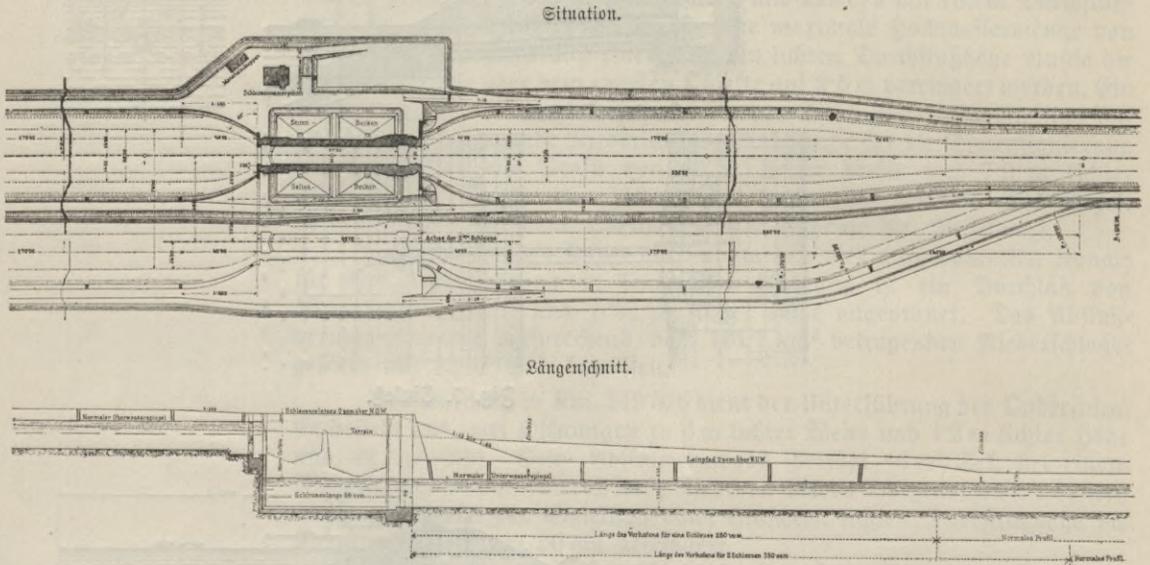


Fig. 9. Sparschleuse.

Baches, statt einfacher Schleusen schon bei der ersten Anlage Doppelschleusen vorzusehen. Bei den einfachen Schleusen fällt in den meisten Fällen die Schleusenachse mit der Kanalachse zusammen.

Die einfachen Schleusen weisen eine nutzbare Länge von 67 m und eine Breite von 9·6 m auf, so daß Boote von 67 m Länge inklusive Steuer und 8·2 m Breite die Schleusen bequem durchfahren können. Das Gefälle der Schleusen variiert zwischen 2 und 9 m. Anfänglich war die Schleusenbreite nur mit 9 m festgesetzt, um jedoch auch den auf der Elbe und der Oder verkehrenden und bis zu 9 m breiten Flußschiffen seinerzeit den Durchgang durch die Schleusen zu ermöglichen, wurde die Verbreiterung der Schleusen auf 9·6 m in Aussicht genommen. Hiedurch wird gleichzeitig die Ein- und Ausfahrt der Normalboote in die bzw. aus der Schleuse wesentlich erleichtert. Als nutzbare Länge der Schleusen wird bei Stemmtoren die Entfernung von der Sehne des bogenförmig ausgebildeten Oberdremfels bis zum Beginne der unteren Tornische und bei Hubtoren bis zu diesem selbst gerechnet. Die Dremfel der Schleuse liegen im Oberhaupte 3·5 m, im Unterhaupte 3 m und die gegen die Mitte zu geneigte Kammersohle 3·4 m unter Normalwasser; die Oberkante der Tore ist 0·4 m und das

Plateau der Schleuse 0·8 m<sup>2</sup> über Normalwasser. Vor und hinter den Schleusen sind Vorhäfen von rund 280 m Länge vorgesehen, deren Sohle zur Verminderung der starken Wasserbewegung während der Schließung auf 26 m verbreitert wird.

Behufs Wasserersparnis und zur Milderung der Wasserspiegelschwankungen in den Staltungen werden, wie schon eingangs erwähnt, die Schleusen mit gemauerten Sparbecken ausgestattet. Bei den Schleusen mit größeren Gefällen wird die Ausnützung des nutzbaren Schleusengefälles für den Schleusenbetrieb in Erwägung gezogen werden.

Was die Fundierung der Schleusen anbelangt, so kommen deren Fundamente mit wenigen Ausnahmen in Tegel oder Mergel zu liegen; die Fundierungsart sowie die Tiefe des Fundamentes selbst ist erst im gegebenen Falle zu bestimmen. In der Regel wird, wenn nicht besonders günstige Fundierungsverhältnisse vorliegen, das Schleusenfundament mit Spundwänden eingefasst; es ist ferner zu erwarten, daß die Fundierung meist im Trockenen wird erfolgen können. Die Wahl der Baumaterialien richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen und wird in den meisten Fällen Beton, seltener Mauerwerk zur Anwendung gelangen, da der hierzu nötige Sand und Schotter wohl überall aus den Einschnitten der anschließenden Kanalstrecken gewonnen werden dürfte.

Sowohl die Schleusenhäupter als die Kammer erhalten auch bei Ausführung in Beton eine Verkleidung der Sichtflächen mit Stein oder

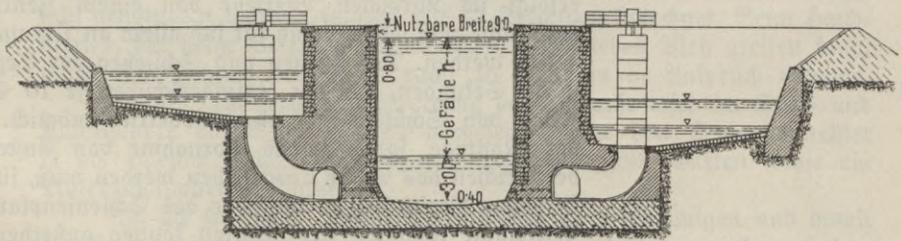


Fig. 10. Querschnitt einer Schleuse.

Klinkern. Desgleichen werden alle höher beanspruchten Schleusenbestandteile, so: Drempe, Tornischen, die Abdeckung des Schleusenplateaus usw. in Granitquadermauerwerk ausgeführt. Bei minder gutem oder ungleichmäßigem Fundament sowie bei starkem Auftrieb wird die Schleusensohle eventuell mit Eiseneinlagen zur Aufnahme der Zugspannungen armiert. Zur Sicherung gegen Auskolkungen wird die Kanalsohle vom Unterhaupt ab je nach dem Schleusengefälle auf 10 bis 20 m Länge besonders befestigt. Vor dem Oberhaupt wird zum besseren Abschluß des Oberwasserkanales die vordere Spundwand beiderseits auf zirka 5 m über das Bauwerk verlängert und wenigstens 2 m tief unter die Fundamentsohle gerammt.

Zur Füllung und Entleerung der Schleusenammer dienen seitliche Umläufe auf die volle Länge der Kammerwände, welche mit der Schleusenammer mittels Stichkanälen kommunizieren. Das Profil der Umläufe ist derart bemessen, daß die Schließzeit möglichst herabgemindert wird und die mittlere sekundliche Hebung 3 cm nicht überschreitet. So beträgt bei einer Schleuse von 8 m Gefälle und den vorangeführten lichten Dimensionen die mittlere Fläche der Kammer 678 m<sup>2</sup> und die für eine Schleusenfüllung notwendige Wassermenge 5480 m<sup>3</sup>. Werden die Umläufe mit je 3·14 m<sup>2</sup> und die 24 Stichkanäle mit je 0·35 m<sup>2</sup> dimensioniert, dann berechnet sich die Entleerungs- bzw. Füllungszeit bei Verwendung von zwei Sparbecken von je 790 m<sup>2</sup>, d. i. 118% der Kammerfläche und einer Wasserersparnis von 50%, sowie bei Annahme einer Auspiegelungsdifferenz von 15 cm mit rund 5½ Minuten. Die Einmündung der Umläufe ist im Oberhaupt in die Stirnmauer verlegt; im Unterhaupt dagegen erfolgt ihre Ausmündung hinter der Tornische und ist wegen ruhigerer Wasser-

überführung erweitert. Sowohl die Umläufe als auch die Stichkanäle erhalten wegen der großen Durchflußgeschwindigkeit des Schleusungswassers eine 12 cm starke Schale in besserem Portlandzementbeton mit einem 2 cm starken, glatt verriebenen Zementverputz.

Gegen Ober- und Unterwasser sind die Umläufe mit Segment- schützen, gegen die Sparbecken mit Zylinderschützen von 2 m Durchmesser abgeschlossen. Die Segment- schützen schließen sehr dicht, sind leicht beweg- lich und besitzen infolge ihrer besonderen Form — kreisförmig gekrümmte und um eine horizontal gelagerte Welle drehbare Abschlußwand — den Vorzug einer zentralen Druckübertragung, wodurch die Möglichkeit ge- geben ist, den Reibungsbetrag auf ein Mindestmaß herabzusetzen. In der Verschlußstellung lehnt sich das Segment- schütz an einen das Umlaufprofil einfassenden gußeisernen Rahmen; zur besseren Dichtung nimmt die Breite des Schützes und des Rahmens nach unten keilförmig ab. Die Seg- ment- schützen sind weiters in jeder Lage zu fixieren und in den Kammer- mauern gut unterzubringen, während die Anwendung der Zylinder- schützen, die gleichfalls dicht und leicht beweglich sind, durch die freie Lage der zu verschließenden Öffnung gegeben war. Wegen leichterer Ausführ- barkeit und Führung wurde das System der Zylinderschützen mit über Wasser ragendem Mantel gewählt. In beiden Fällen wird die leichte Beweg- lichkeit der Schützen hauptsächlich durch Ausbalancierung mit Gegen- gewichten erzielt. Die Bewegung der Schützen geschieht mittels elektrisch angetriebener Winden. Das Anlassen der betreffenden Elektromotoren erfolgt im normalen Betriebe von einem Zentralsteuerhäuschen aus, doch kann auch jedes Schütz für sich allein an Ort und Stelle in Bewegung gesetzt werden. Das Öffnen und Schließen der Segment- schützen erfordert je 30 Sekunden, das der Zylinderschützen je 10 Sekunden. Bei beiden Arten von Schützen ist auch Handbetrieb möglich. Behufs Erleichterung der Montage sowie zwecks Vornahme von Anstrich und Reparaturen, bei welchen das Schütz ausgehoben werden muß, sind die Schützenschächte in voller Breite bis in die Höhe des Schleusenplateaus hochgeführt. Zur Vornahme kleinerer Reparaturen können außerdem die Schützenschächte durch beiderseits angebrachte Balkenverschlüsse abgesperrt und dann trocken gelegt werden. Im Schleusenplateau sind sie durch Kiffelbleche abgedeckt. Die Winden und Motoren, welche zum Teil unter das Plateau versenkt sind, werden durch einfache Blechschuttkästen gedeckt, an deren Außen- seite eine Vor- richtung angebracht ist, welche die jeweilige Lage des Schützes anzeigt. Zur Entlüftung der Umläufe während der Schleusung dienen die Schächte der erwähnten Balkenverschlüsse hinter bzw. vor den Segment- schützen.

In den Häuptern der Kammer- schleuse kommen im allgemeinen Stemm- tore in Anwendung; bei größeren Schleusen- gefällen ist im Unter- haupt, welches dann behufs Aufnahme einer Straßen- oder Wegüber- führung überbaut ist, ein Hubtor vorgesehen. Die Bewegung der Stemm- tore, die im Oberhaupte eine Höhe von 3,9 m aufweisen, erfolgt mittels gelenkig (auf der Torseite befindet sich ein Kugelgelenk und eine Stoß- feder) befestigter Schubstange, Kreuzkopf und gerade geführter Zahn- stange durch elektrisch angetriebene Winden und kann in 30 Sekunden ausgeführt werden. Auch hier erfolgt das Anlassen im normalen Betrieb von der Zentralsteuer- stelle aus, doch können die Torflügel einzeln oder beide zugleich an Ort und Stelle in Bewegung gesetzt werden. Die Be- wegungs- vorrichtungen der Tore gestatten deren Öffnen auch bei einem Überdruck von 10 cm und sind gleich wie jene der Segment- und Zylinder- schützen gegenseitig elektrisch verriegelt; außerdem ist vorgesehen, daß diese aufeinander folgenden Bewegungen nicht zur Unzeit erfolgen können. Für die Winden und Motoren, die in einfachen Blechschuttkästen unter- gebracht sind, ist Reservehandbetrieb vorgesehen.

Der Konstruktion nach besteht ein Flügel des oberen Stemm- tores aus einer Schlag- und Wendesäule, dann aus einem Ober- und Drem- pel- riegel, welcher Rahmen durch weitere vertikale Ständer und horizontale

Zwischenträger zur Aufnahme der dem Oberwasser zugekehrten glatten Blechhaut unterteilt ist. Die Dichtung des Stemmtores an den Säulen und dem Drempel erfolgt durch Eichenbalken. Bei den Stemmtoren im Unterhaupte ist außer Ober- und Drempelriegel noch ein Mittelriegel angeordnet. Die Stemmtorbrücke werden durch die Riegel auf das Mauerwerk übertragen.

Das Gerippe des Hubtores, dessen Gewicht 31,3 t für ein Gefälle von 8 m beträgt, besteht aus vier halbparabelförmigen Blechträgern als Querriegel. Die dadurch entstehenden Zwischenräume sind durch Ständer in Felder unterteilt, welche durch Buckelplatten gegen das Unterwasser abgeschlossen sind. Zur Ausbalancierung des Hubtores dient ein Gegengewicht von 29,6 t, bestehend aus vier Garnituren Gußeisenbarren von 6,5 t Gewicht in einem gemeinsamen 3,6 t schweren Blechkasten; dieser Blechkasten wird ebenso wie das Tor in einer und derselben Nische auf Schienen geführt, welche letztere durch Stühle aus Stahlguß gestützt sind. Jede der Garnituren hängt an einem Seile und der Blechkasten für sich noch an zwei Galle'schen Ketten. Bei eventuellem Reißen eines Seiles übernehmen die Ketten und umgekehrt beim Reißen einer Kette die Seile die frei gewordene Last, wodurch eine doppelte Sicherheit erzielt wird. Über dem Tore befindet sich ein portalförmiger eiserner Aufbau von 11,6 m Stützweite, der zur Aufnahme des Bewegungsmechanismus des Tores dient und samt Motor 22 t wiegt. Für die Bewegung des Tores ist bei einer Auspiegelungsdifferenz von 10 cm ein Motor von 15 PS in Aussicht genommen und die Hubzeit mit 45 Sekunden berechnet. Beim Handbetrieb, der beim Versagen des elektrischen Betriebes Platz greifen kann, würde die Hebung des Tores rund 26 Minuten in Anspruch nehmen.

Behufs provisorischer Absperrung der Schleuse wird im Ober- und Unterhaupte ein Nadelverschluß vorgesehen. Für den Schleusenmeister ist ein eigenes Gehöft samt Wirtschaftsgebäude und Garten sowie ein Materialschuppen bestimmt.

Um die Ein- und Ausfahrt der Boote zu beschleunigen und damit die Leistungsfähigkeit der Schleuse zu erhöhen, befinden sich auf den Schleusenhäuptern Spills und in den Vorhäfen 80 bis 100 m lange Leitwerke, flüchtig mit einer Kammermauer. Als weiteres Zugehör für die Schleusenmanipulationen dienen: Leitern, Poller, Schiffskreuze, Streifbäume, welche letztere um 5 cm über die Flucht der Kammermauern vorragen. Diese Behelfe ermöglichen die Durchfahrt eines Normal Schiffes durch die Schleusungsstrecke von 350 m Länge in 19,5 Minuten und das Kreuzen zweier Schiffe in 38,5 Minuten; die Durchfahrt eines Schiffszuges, bestehend aus zwei Normalbooten, in 42,5 Minuten; die Durchfahrt von zwei in derselben Richtung verkehrender Schiffszüge in 85 und das Kreuzen zweier Schiffszüge in  $2 \times 38,5 = 77$  Minuten. Unter Zugrundelegung dieser Schleusungszeiten beträgt in 270 Schiffahrtstagen pro Jahr, bei Annahme von einem Fünftel Beladung der Gegenschiffe und bei Berücksichtigung eines den Unregelmäßigkeiten des Betriebes Rechnung tragenden Fluktuationskoeffizienten von zwei Dritteln die jährliche Leistungsfähigkeit der einfachen Schleuse für den 15stündigen Betrieb 3,070.000 t und für den 24stündigen Betrieb 4,500.000 t. Bei größerem Verkehr ist die Anlage einer zweiten Schleuse neben der ersten geplant.

#### Schleusentreppe bei Klein-Kunzschitz.

Für die Überwindung des Steilrandes im Zuge des Ober-Weichselkanales vom Petrowka-Talboden zum Plateau von Pruchna wird — wie bereits erwähnt — die Anlage einer Schleusentreppe in Aussicht genommen.

Eingehende Untersuchungen, welche anlässlich der Projektierung der Schleusentreppe nächst Liepe im Zuge des Berlin-Stettinerkanales in bezug auf Betriebsführung und Leistungsfähigkeit angestellt wurden, haben ergeben, daß bei zwangsweiser Regelung aller Schleusenmanipulationen eine entsprechende Leistungsfähigkeit der Schleusentreppe erzielt

und unzulässige Wasserspiegelschwankungen in den kurzen Zwischenhaltungen vermieden werden können.

Mit Berücksichtigung dieser Studien wurden im Aufstiege nächst Klein-Runtschitz mehrere drei- und vierstufige Schleusentreppenvarianten trassiert. Bei dem Vergleiche dieser Varianten hinsichtlich der Anlagekosten, Länge und Richtungsverhältnisse hat sich die zur Ausführung in Aussicht genommene Schleusentreppe mit drei Schleusen zu 9 m Gefälle als die günstigste herausgestellt. Wie in der ganzen Strecke zwischen Wien und Krafau, sind auch in der Schleusentreppe vorerst einfache Schleusen vorgesehen, die Trassenlage jedoch derart gewählt, daß eine zukünftige Verdopplung der Schleusen möglich ist.

Die Konstruktion und sonstige Ausrüstung dieser Schleusen ist dieselbe wie jene der Einzelschleusen. Im Unterhaupte der Schleusen werden Hub-, im Oberhaupte Stenmtore angeordnet. Mit dem Unterhaupte der ersten Schleuse wird die Überführung der Nordbahn und mit dem Unterhaupte der dritten Schleuse die Überführung eines Feldweges verbunden.

Die Sparbecken für eine 50%ige Wasserersparnis werden beiderseitig angelegt. Für die zweiten Schleusen sind die Sparbecken, um eine möglichst geringe Breite der Vorhäfen und Zwischenhaltungen zu erzielen, einseitig angeordnet gedacht. Die Länge der Vorhäfen bei den Endschleusen beträgt 280 m, die Länge der Zwischenhaltungen 210 m, die Sohlenbreite 26 m.

An Hochbauten sind vorgesehen: Ein Schleusenmeistergehöft samt Materialschuppen an der ersten und dritten Schleuse sowie Gebäude für die Kraftzentrale und ihr Personale an der dritten Schleuse.

Der Schleusenbetrieb wird in der ganzen Treppe zwangsläufig geregelt, weshalb die Bewegung der Schleusentore, Schützen und Zylinderventile gleichzeitig von einer Zentralstelle aus erfolgt. Die an eine Zwischenhaltung anschließenden Schleusentore sind entweder gleichzeitig geschlossen oder geöffnet, so daß nach erfolgter Auspiegelung in den Schleusen und nach erfolgtem Öffnen der Tore die Zwischenhaltungen von den Schiffen bei stehendem Wasser durchfahren werden; bei geschlossenen Toren, d. i., wenn das Füllen, bezw. Leeren der Schleusen vor sich geht, befinden sich in den Zwischenhaltungen keine Schiffe.

Um die Leistungsfähigkeit der Schleusentreppe durch möglichst rasches und gleichzeitiges Durchfahren der Vorhäfen und Zwischenhaltungen zu erhöhen, wird in den letzteren mechanischer Schiffszug in Aussicht genommen. Nach den Erfahrungen, welche bei Fürstenberg am Oder-Spreekanal gemacht wurden, läßt sich die Zeit für das Durchfahren der 300 m langen Strecke aus dem Vorhafen in eine Schleusenammer oder einer Zwischenhaltung unter Zugrundelegung eines mechanischen Schiffszuges mit 12 Minuten bemessen.

Nimmt man die Schleusungszeit mit 8 Minuten an und einen Aufenthalt von 33% der Schleusungszeit an jeder Schleuse inolge unvorhergesehener Verzögerungen, so ergibt sich die Durchfahrtszeit eines Schiffes durch die ganze Schleusentreppe mit 92 Minuten und das Intervall, innerhalb dessen die Schiffe einander folgen können, mit 50 Minuten. Hiernach ergibt sich die maximale Leistungsfähigkeit der Schleusentreppe bei Annahme des üblichen Prozentsatzes der Fluktuation und einem Fünftel Beladung der Gesehschiffe, bei 15stündigem Betriebe mit 2,400.000 t und bei 24stündigem Betriebe mit 3,900.000 t.

Sicherheitsabsperrungen sind in allen längeren Haltungen, in der Regel vor und hinter größeren Damfstrecken situiert, um die Gefahren und Wasserverluste bei eventuellen Dammbriichen zu vermindern und durch Unterteilung langer Haltungen auch einzelne Teilstrecken trocken legen zu können.

In der ganzen Strecke von Wien bis Krafau sind 12 Sicherheitsabsperrungen vorgesehen, davon sechs in der rund 100 km langen Haltung Wien—Göding.

Die normalen Sicherheitsabsperrungen sind beiderseits wirkend und können sowohl in ruhigem wie in strömendem Wasser eingestellt werden. Sie bestehen aus einem Hubsteg mit Nadelverschluß und sind immer mit Straßen- oder Wegbrücken in Verbindung. Der Hubsteg ist als Parallelträger von 2 m Breite und kräftigem Horizontalfachwerk zur Aufnahme des Wasserdruckes ausgebildet; die vollwandigen Vertikalträger sind zwecks Verringerung der zwischen der Fahrbahn und der Unterkante des hochgezogenen Hubsteges gemessenen Konstruktionshöhe niedrig gehalten. Zum Abschluß des Wasserquerschnittes dienen 240 Stück 30zöllige Mannesmannrohre von zirka 4 m Länge, welche sich an den bis zum Wasserspiegel gesenkten Hubsteg und einen in der gemauerten Sohle befindlichen Anschlag stützen. Bei freier Schifffahrt ist der Hubsteg samt den auf ihm horizontal gelagerten Nadeln unter die Brücke hochgezogen. Das Gewicht des Steges beträgt 8 t, jenes der Nadeln 7 t; diese Last hängt an vier Drahtseilen von 24 mm Stärke, welche über die Seiltrommeln der auf der Brücke befindlichen Winde laufen, und ist durch Gegengewichte derart ausgeglichen, daß das Senken des Hubsteges durch einen Arbeiter mit genügender Geschwindigkeit erfolgen kann. Der durch die Sicherheitsabsperrung abzuschließende Kanalquerschnitt wird auf 20 m Breite und 2·5 m Wassertiefe eingeschränkt.

Die in Km. 1·085 bei Wien in Aussicht genommene Sicherheitsabsperrung ist abweichend von den normalen Sicherheitsabsperrungen als ein nach beiden Seiten wirkendes Brückenwehr geplant. Auch hier ist der abzuschließende Wasserquerschnitt auf 20 m Breite und 2·5 m Wassertiefe eingeschränkt und wird durch zehn mit der Straßenbrücke gelenkig verbundene Wehrständer unterteilt; die Zwischenfelder sind teils mit Rollschützen, teils mit einem festen Belag von Buckelplatten abgeschlossen. Im normalen Zustande sind die Wehrständer samt den Schützen tafeln unter der Brücke hochgezogen.

Außer den früher erwähnten gemauerten Durchlässen und Dükern für die Überführung kleinerer Wasserläufe sind im Projekte auch mehrere Kanalaquädukte (Brückenkanäle) vorgesehen. Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden geringen Konstruktionshöhen sind die Aquädukte über die größeren Flußläufe durchwegs mit eisernem Überbau geplant worden und es gelangen nur einzelne Aquädukte von geringeren Stützweiten mit gemauertem Kanalprofil zur Ausführung. Größere Aquädukte sind vorgesehen:

In Km. 72·9	über die Thaya	mit 3 Öffnungen	zu 41·2 m
" "	147·8	" " March	und in Km. 181·3 über die Bečva mit je 2 Öffnungen zu 46·2 m.
" Km. 284·5	über die Dlsa	mit 3 Öffnungen	zu 2 × 42·6 und 46·86 m
" "	304·9	" " Weichsel	" 2 " " 32·4 m
" "	327·3	" " Biala	" 2 " " 31·8 m
" "	342·8	" " Soka	" 4 " " 38·5 und 39·65
" "	361·2	" " Skawa	" 5 " " 25·4 bis 41·17
" "	390·0	" " Skawinka	" 3 " " 2 × 21·0 und 13·0 m

Mit Ausnahme des Aquäduktes über die Skawa sind sämtliche Aquädukte senkrecht zur Flußachse projektiert.

Außer diesen Aquädukten mit größerer Stützweite sind noch acht kleinere Aquädukte mit eisernem Überbau geplant deren Lichtweite zwischen 7 und 17 m wechselt.

Der eiserne Überbau aller größeren Aquädukte ist mit Rücksicht auf den anfangs zu gewärtigenden geringeren Verkehr nur einjährig und zwar mit einer lichten Breite der Fahrrinne von rund 10 m und einer Tiefe von 2·5 m unter dem normalen Wasserspiegel vorgesehen. Die Konstruktionsunterkante liegt mindestens 70 cm über dem größten Hochwasser.

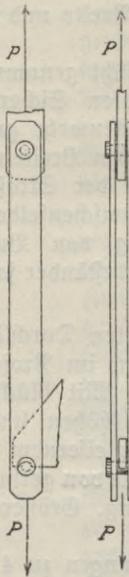
Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende geringe Konstruktionshöhe konnten nur solche Anordnungen gewählt werden, bei denen das Haupttragwerk seitlich der Trogkonstruktion zu liegen kommt weiters

Aquädukte.  
Tafel 9.

wurde zur Erzielung einer klaren Übertragung der Lasten eine vollständige Trennung der Trogkonstruktion vom Haupttragwerke durchgeführt. Es zerfällt sonach der eiserne Überbau in die Trogkonstruktion und in die räumlichen Systeme I und II. Eine feste Verbindung der beiden räumlichen Systeme erfolgt nur über den Landwiderlagern oder in einzelnen Fällen auch über den Pfeilern durch feste Trograhmen. Alle übrigen Trograhmen sind mittels Flachpendel, die oben und unten mit einem Bolzengelenk versehen sind, in den oberen Knotenpunkten der Trogträger aufgehängt; diese Flachpendel lassen eine fast ungehinderte relative Längsverschiebung zwischen Trog und Trogträger zu, wodurch die infolge der Temperaturunterschiede auftretenden Längskräfte unter weiterer Zuhilfenahme von Dilatationsvorrichtungen sehr herabgemindert werden. Die aus einem federnden Nickelblech bestehenden und über den ganzen Trogquerschnitt reichenden Dilatationsvorrichtungen werden zwischen die oben erwähnten festen Trograhmen derartig ausgeteilt, daß die Pendelausschläge innerhalb gewisser Grenzen bleiben.

Fig. 11.

Aufhängung der Trograhmen.



Normaler Querrahmen.  
System I.

Endquerrahmen am Widerlager.  
System I.

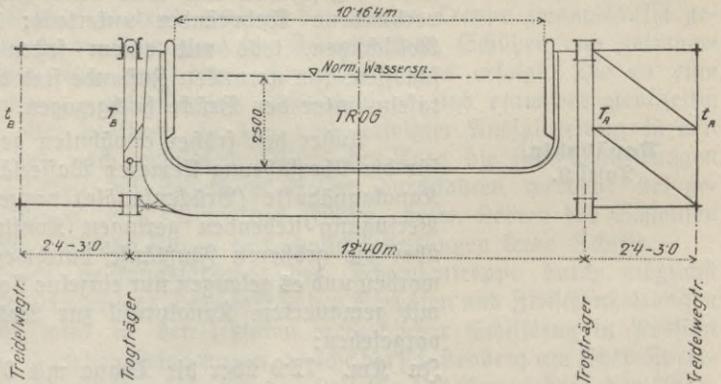


Fig. 11. Kanalbrücke größerer Stützweite.

Die normalen Trograhmen lagern mittels Konsolen auf den unteren Bolzen der Flachgelenke. Die oberen Bolzen der letzteren sind in den Obergurtknoten des Trogträgers gelagert. Diese Anordnung gestattet eine Verschiebung des Troges senkrecht zur Trogachse. Um die aus der Steifigkeit des Troges folgende Unsicherheit in den Berechnungsgrundlagen zu vermeiden, sind die Seitenwände des Troges bei jedem normalen Trograhmen unterbrochen und die Fugen mit einem federnden Nickelblech (Verdrehungsvorrichtung) überdeckt; dadurch können die einzelnen Trogteile den Durchbiegungen des Trogträgers wie die Glieder einer Gelenkkette folgen. Für die Aufnahme der Gesamtverschiebung der Brückenden sind an diesen Stellen elastische Zwischenstücke angeordnet, welche gleichfalls aus einem federnden Nickelblech bestehen und über den ganzen Trogquerschnitt reichen. Diese Dilatationsvorrichtungen bilden zugleich die wasserdichte Verbindung zwischen den festen Trograhmen mit den Flügelmauern.

Die Anwendung von zwei getrennten Tragsystemen I und II ermöglicht, jedes System auf eigenen Widerlagern und Pfeilern zu lagern und nur der den eisernen Trog mit der angrenzenden Kanalstrecke ver-

bindende Mauerwerksteil läuft über den ganzen Querschnitt der Fahrrinne durch. In jedem Übergangsstück an den Landwiderlagern ist eine Abflaßvorrichtung geplant und außerhalb der letzteren zum Abschluß des Aquäduktes gegen die Haltungen und umgekehrt ein Nadelwehr vorgesehen. Zur besseren Dichtung sind die Übergangsstücke und das Flügelmauerwerk teils mit Eisen, teils mit Walzblei verkleidet und das Blei wird in die anschließenden Dichtungsschichten der laufenden Kanalstrecke eingebunden. Zum Schutze gegen Beschädigungen sind Boden und Seitenwände des Troges mit einer Holzverkleidung versehen.

Die hier vorgeführten Konstruktionsgrundsätze werden bei allen größeren Kanalbrücken mit eisernem Überbau zur Anwendung kommen. Bezüglich der späteren Herstellung des zweiten gleichartigen Troges sei nur bemerkt, daß schon bei der Erstanlage die Fundamente der Landwiderlager und der Mittelpfeiler auch für den zweiten Trog zur Herstellung gelangen.

Die kleineren Aquädukte sind grundsätzlich zweifährig mit einer lichten Breite des Troges von rund 20 m und womöglich mit der normalen Kanalwassertiefe von 3 m projektiert.

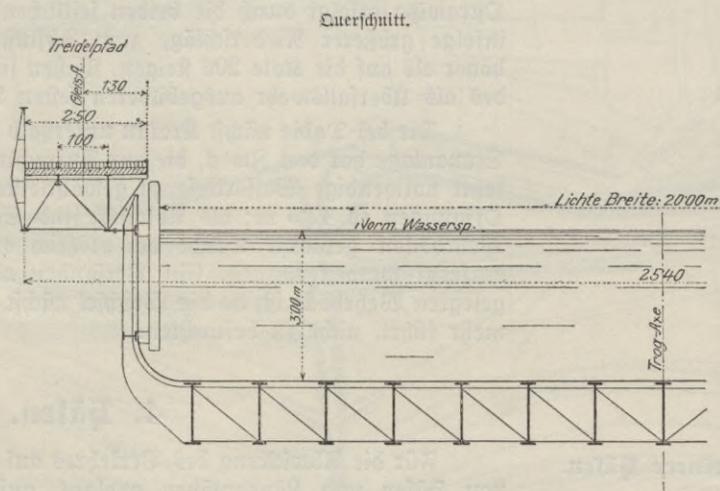


Fig. 12. Kanalbrücke kleinerer Stützweite.

Fig. 12.

Die kleineren Kanalbrücken mit eisernem Überbau unterscheiden sich konstruktiv dadurch von den Kanalbrücken großer Stützweiten, daß das ganze Tragwerk zur Aufnahme der lotrechten Trogräfte unter dem Trogboden zu liegen kommt. Zur Unterstützung des letzteren sind außer einer größeren Zahl von Hauptträgern noch Querträger angeordnet, von denen einzelne in ihrer Fortsetzung über die auskragenden Seitenwände rahmenförmig ausgebildet sind. Ein jeder Seitenwandrahmen des Troges lehnt sich nur in einem Punkte an den unteren, wagrechten Verband des Tragwerkes für den Leinpfad, wodurch eine teilweise Entlastung dieser Rahmen erfolgt. Zwei in diese Rahmen eingebundene Längsträger und kleine Zwischenträger vervollständigen den Trägerrost der Seitenwände. Die Tragwerke der Leinpfade stehen sonst in keinem weiteren Zusammenhange mit der Trogkonstruktion.

Das Übergangsstück vom Trog zum Mauerwerke der anschließenden Kanalstrecke samt den Abdichtungen in Eisen und Walzblei sowie die Einbindung des letzteren in die Tegelschicht, ferner die Abflaßvorrichtungen und die Holzaukleidung sind jenen bei den Kanalbrücken großer Stützweiten ähnlich. Nur hinsichtlich der beiden Nadelwehre für den Abschluß des Troges gegen die Haltungen ist zu bemerken, daß wegen der größeren (20 m betragenden) Abschlußbreite umlegbare Wehrböcke angeordnet werden.

Außer diesen kleineren Aquädukten mit eisernem Überbau sind noch ein gemauerter Aquädukt und vier aus Eisenbeton von 7 bis 9 m Lichtweite geplant. Die Dichtung auch dieser letzteren Aquädukte erfolgt mit Bleiplatten, die gegen äußere Beschädigungen durch eine Holzaukleidung geschützt sind.

#### Wehre.

Durch die Kreuzung des Donau-Ober-Weichsel-Kanales mit der Ostrawiza im Niveau dieses Flusses (Km. 266·5) wird die Errichtung einer Stauanlage notwendig, welche das Wasser auf der ermittelten Haltungshöhe des Kanales (normale Note 205·5) erhält und einen Überstau von 50 cm zuläßt. Diese Stauanlage enthält einen beweglichen Teil in der Hauptrinne und ein festes Überfallwehr im rechtsseitigen Vorlande. Der bewegliche Teil besteht aus zwei mittleren Öffnungen zu 12 m lichter Weite, die mittels herausnehmbarer, ausbalancierter Schützentafeln abgesperrt werden; rechts und links von diesen ist je eine Öffnung von 27 m lichter Weite vorgesehen, die durch Klappen mit eingeschobenen Schützentafeln verschließbar ist. Mit Rücksicht auf die Geschiebeführung ist die Sohle der mittleren Öffnungen tiefer gelegt als jene der seitlichen Öffnungen. Die Regulierung der Haltungshöhe bei normalen Zuflüssen der Ostrawiza erfolgt durch die beiden seitlichen Wehroöffnungen. Sobald die infolge größerer Niederschläge zum Abfluß gelangenden Wassermengen höher als auf die Note 206 steigen, fließen sie über die 62 m breite Krone des als Überfallwehr ausgebildeten festen Wehres ab.

Die bei Dabie nächst Krakau unterhalb der Hafeneinfahrt projektierte Stauanlage hat den Zweck, die zur Aufrechterhaltung der Weichsel-Schiffahrt notwendige Wassertiefe zu gewährleisten. Die Stauanlage hat zwei Öffnungen zu 47·5 m; als Abschluß sind Schützenwehre mit umlegbaren Wehrböden geplant, welche bei plötzlich auftretenden Flutwellen rasch entfernt werden können. Ein Verlanden oder Verschottern der niedergelegten Wehrböde ist, da die Weichsel nächst Krakau nahezu kein Geschiebe mehr führt, nicht zu befürchten.

## 4. Häfen.

#### Kleinere Häfen.

Für die Abwicklung des Verkehrs auf dem Kanale wird die Anlage von Häfen und Ländeplätzen geplant, auf deren spätere Erweiterung Rücksicht genommen ist.

Fig. 13.

Die kleineren Hafenanlagen oder Ländeplätze bestehen aus einer Verbreiterung des Kanales um 10 m in der Sohle meist auf die Länge von zwei Booten; einige enthalten überdies einen Wendeplatz von dreieckiger Grundrißform, der als Ladeplatz ausgebildet das Anlanden von zwei Schiffen gestattet. Diese Häfen sind womöglich ins Terrain gelegt und mit 4 : 5 geneigten und versicherten Böschungen versehen. Sie sind in der Nähe der Ortschaften situiert, mit welchen sie durch eigene Zufahrtsstraßen in Verbindung gebracht werden können. Sind Eisenbahnen in der Nähe, so ist auf einen möglichst günstigen Anschluß des Hafens an dieselben Bedacht genommen. Die geringste Entfernung dieser Häfen voneinander beträgt 1·3 km, die größte 17 km.

Die Anlage weiterer Hafenbecken im Zuge des Kanales wird erst nach Maßgabe des später erwachsenden Bedürfnisses geplant. Diese sollen, um den Kanalbetrieb möglichst wenig zu behindern, seitlich angelegt werden. Behufs Aufrechterhaltung der Kontinuität des Leinpfades wird dann die Hafeneinfahrt mit einer Leinpfadbrücke überspannt.

Hervorzuheben wäre ein Manipulationshafen von zirka 6 ha Wasserfläche, welcher der Flutschleuse in Lang-Enzersdorf vorgelegt ist und der auch als Umschlagshafen benützt werden kann. Dieser Vorhafen liegt in einem alten Donauarme und ist durch einen Schutzdamm gegen strömendes Hochwasser und Eis geschützt.

## Hafen Wien.

In Wien, als dem Anfangspunkt des Donau-Ober-Weichsel-Kanales, kommen für den Kanalverkehr zunächst die bereits bestehenden Hafenanlagen in Betracht. Es sind dies: Der am rechten Donauufer gelegene Kuchelauer Hafen bei Kahlenbergerdorf, die rechtsufrige Stromlänge ober- und unterhalb der Reichsbrücke, der oberhalb der Ausmündung des Wiener Donau-Kanales gelegene Freudenauer Hafen und schließlich der Wiener Donau-Kanal, letzterer vorwiegend in seiner unteren Strecke. Von diesen Häfen kann der Kuchelauer Hafen leicht mit der Franz-Josefs-Bahn verbunden werden, während der Freudenauer Hafen an die Donau-Uferbahn anzuschließen sein wird. Die Benützung der genannten Häfen und Umschlagplätze für den Verkehr des Donau-Ober-Weichsel-Kanales, dessen Ausgangspunkt am linken Donauufer liegt, erfordert die Durchquerung des Donaufstromes.

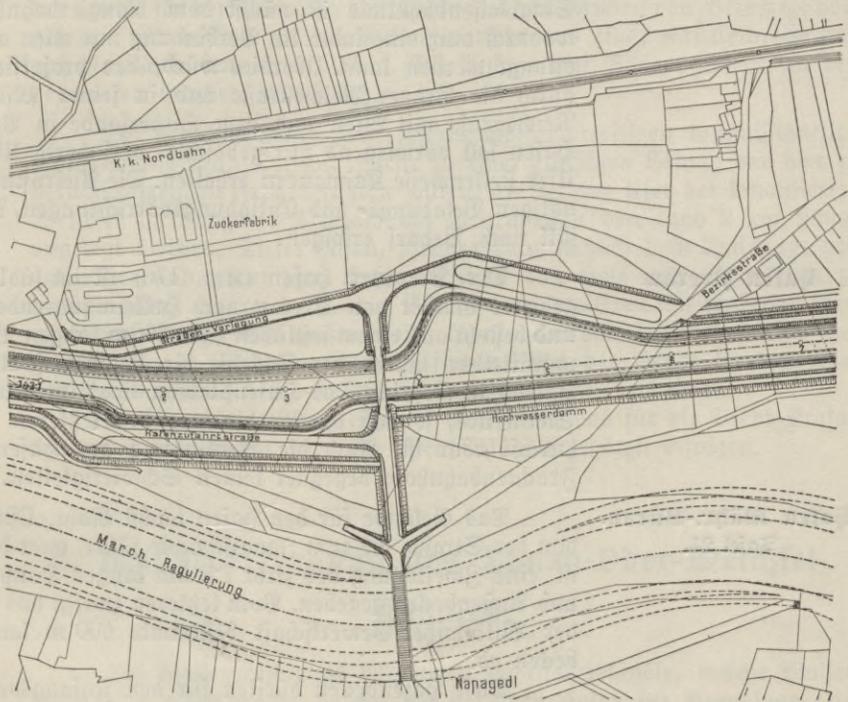


Fig. 13. Hafen bei Napagedl.

Außer diesen Anlagen ist für den Kanalverkehr auch noch ein eigener Hafen in dem am linken Donauufer gelegenen alten Donaubette, welches für diesen Zweck vermöge seiner Größe und Lage am besten geeignet erscheint, in Aussicht genommen. Dieser Hafen liegt landseits des linksseitigen Inundationsdammes und erstreckt sich von der Prager Reichsstraße bis zur Linie Wien-Brünn der früheren Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Bei einer Länge von zirka 5,5 km und einer größten Breite von 1,4 km hat das Hafengebiet eine Gesamtfläche von 575 ha, von welcher zirka ein Fünftel auf die Wassersfläche entfallen wird. Der dem Kanale zunächst liegende Teil des Hafens ist als Umschlagshafen gedacht. Für den dormalen zu erwartenden Anfangsverkehr sowie für die Ansiedelung der Industrie im Hafengebiet sollen vorerst die heute noch als alte Arme bestehenden Floridsdorfer- und Kaiserzmühlenbecken sowie ein am unteren Ende des Hafens in Aussicht genommener Petroleumhafen teilweise zur Ausführung gelangen.

Am oberen Ende des Hafens ist bei der Prager Reichsstraße eine Schleuse situiert, welche den Übergang von der mit Note 180/3 festgelegten

Kanalhaltung Wien-Göding in den tiefer gelegenen Hafen vermittelt. Außerdem ist nächst der Nordbahn eine Ausfahrt aus dem Hafengebiet in den Donaustrom geplant und gegen letzteren durch eine Flutschleuse abgeschlossen. Da diese Ausfahrt jedoch das Inundationsgebiet der Donau durchquert, wird sie bei Wasserständen, welche die Höhe desselben übersteigen, nicht mehr benutzbar sein. In diesem Falle ist die Verbindung des Kanales, bezw. des Hafens mit der Donau nur durch die Lang-Enzersdorfer Schleuse möglich. Durch entsprechende Alimentierung des Hafens bei Niederwasser der Donau einerseits und durch Entlastung des Hafens andererseits können die Wasserpiegelschwankungen im Hafen, die sonst 4·5 m betragen würden, auf 2 m vermindert werden. Die Hafensohle soll derart tief gelegt werden, daß selbst bei dem kleinsten Hafenwasserstände noch volltauchende Schiffe im Hafen verbleiben können.

Der Anschluß der Hafengeleise an die Geleise der vorgenannten Staatseisenbahnlinie ist nächst dem Rangierbahnhofe Stadlau geplant, wodurch auch eine indirekte Verbindung mit allen anderen Bahnen Wiens erlangt werden kann. Überdies würde der projektierte Hafen am Beginne durch die Prager Reichsstraße und in seiner Mitte durch die Ragner Reichsstraße mit Wien und dem Hinterlande in Verbindung stehen. Der Hafen soll vorwiegend nur geböschte, versicherte Ufer und nur am linken Ufer stellenweise Raimauern erhalten. Die Ausrüstung des Hafens mit den nötigen Beladungs- und Entladungsvorrichtungen, Magazinen, Silos usw. soll nach Bedarf erfolgen.

#### Hafen Prerau.

Der Prerauer Hafen (Km. 176) ist im südlichen Teile des Stadtgebietes an der von Prerau nach Gullein führenden Bezirksstraße situiert und besteht aus einem seitlichen zirka 300 m langen Becken links vom Kanale unmittelbar hinter der Schleuse Nr. 8. Eine spätere Vergrößerung des Hafens ist möglich. Das Hafenplateau liegt im Niveau des angrenzenden Stadtteiles, so daß die Verbindung des letzteren mit dem Hafen leicht durchführbar ist. Auch die Verbindung des Hafens mit dem Prerauer Frachtenbahnhofe begegnet keinen Schwierigkeiten.

#### Hafen Mähr.-Ostrau. Tafel 21.

Das Gelände für den Hafen nächst Mähr.-Ostrau (Km. 261·1/2) wird von der Straße, die zum Ignazschachte führt, quer durchschnitten. Hierdurch ist eine Zweiteilung des zirka 1·8 km langen Hauptbassins in ein Innen- und Außenbecken gegeben. Vom letzteren zweigt das für den Güterumschlag der Wittkowitz Gewerkschaft bestimmte 600 m lange Wittkowitz Hafenbecken ab.

Diese Hafenbecken dürften für den Anfangsverkehr genügen, können jedoch nach Bedarf auf mehr als das doppelte Maß erweitert werden. Die Hafengeleise sollen sowohl an die Friedländer- und an die Montanbahn als auch an die Schlepfbahn Schönbrunn-Wittkowitz anschließen; überdies ist eine Verbindung derselben mit der Station Mähr.-Ostrau-Oberfurt (Nordbahn-Hauptstrecke) vorgesehen. Für den ersten Ausbau des Hafens beträgt die Wasserfläche der Becken 21·3 ha, die nutzbare, für 58 Schiffe ausreichende Railänge 4700 m.

Im Ostrauer Hafen soll vornehmlich die Kohle aus dem Ostrau-Karwiner-Revier zum Umschlag gelangen, zu welchem Zwecke auch für den Anfangsverkehr die Aufstellung von zwei Wagenkippern vorgesehen wird.

#### Hafen Oderberg.

Der Oderberger Hafen (Km. 267·8/9) hingegen ist für den Umschlag der Oberschlesischen Kohle bestimmt. Für die erste Zeit soll nur ein Wagenkipper zur Aufstellung kommen.

Der Hafen besteht zunächst aus einer Kanalervereiterung auf die Länge von rund 600 m. Dieser Teil des Hafens wird als Außenbecken bezeichnet, von welchem seitlich das sogenannte zirka 1 km lange Innenbecken abzweigt. Der Hafen wird eine Wasserfläche von rund 7 ha und eine nutzbare Railänge von rund 2500 m aufweisen. Die Hafengeleise sollen direkt an den neuen Abroll- und Rangierbahnhof der Nordbahnstation

Oderberg anschließen, wodurch auch ihre Verbindung mit der Kaschau-Oderberger-Bahn gegeben ist.

#### Hafen Karwin.

Der in der Olsa-Niederung zwischen der Ortschaft Dombrau und dem Bahnhofe Karwin geplante Hafen Karwin ist für die Kohlenabfuhr aus dem Karwin-Dombrauer-Revier vorgesehen. Es wird möglich sein, einzelne Schächte durch kurze Verbindungsbahnen direkt an den Hafen anzuschließen sowie auch die Verbindung mit der Kaschau-Oderberger-Bahn ohne Schwierigkeit durchzuführen. Der Hafen findet durch einen rund 4 km langen Verbindungskanal seinen Anschluß an die Hauptstrecke bei Dittmannsdorf.

#### Häfen Dzieditz und Jawiszowice.

Von weiteren Häfen sind der Petroleumhafen von Dzieditz und der Hafen von Jawiszowice zu nennen.

Der erstere ist für die Bedürfnisse der Petroleumindustrie von Dzieditz, der zweite für den Umschlag von Kohle aus den Gruben von Brzeszcze vorgesehen und besteht für den Anfangsverkehr aus einer Kanalerweiterung auf die Länge von rund 500 m. Die Anlage von Schleppgleisen zu den genannten Gruben ist möglich.

#### Hafen Krakau.

Der Krakauer Hafen soll, sofern die seinerzeitigen kommissionellen Verhandlungen an Ort und Stelle zu einer günstigen Lösung der hier zu berücksichtigenden Fragen führen sollten, am rechten Ufer der kanalisierten Weichsel in Podgórze-Plaszów als Seitenbecken von rund 2 km Länge angelegt werden. Dieser Hafen, welcher hauptsächlich dem Umschlage von galizischer und preußischer Kohle, weiters von Holz und Petroleum zu dienen hätte, wäre durch die Anlage von weiteren Seitenbecken vergrößrungsfähig. Das Hafengeleise könnte an die Eisenbahnstation der Staatsbahn in Plaszów Anschluß finden. Mit der Stadt Krakau wäre der Hafen mittels der bestehenden Straßenbrücken verbunden.

Die Errichtung eines eigenen Verkehrshafens für die Stadt Krakau kann auf dem linken Ufer der Weichsel in Grzegórzki erfolgen.

## 5. Wasserversorgung des Donau-Oder-Weichsel-Kanals.

#### Allgemeines.

Die Wasserversorgung derjenigen Schiffahrtskanäle, welche Wasserscheiden zu überschreiten haben, bot stets den Anlaß zur Vornahme zahlreicher Voruntersuchungen. Dies gilt insbesondere auch vom Donau-Oder-Weichsel-Kanale, dessen Wasserversorgung in den sogenannten Scheitelstrecken des öfteren Gegenstand lebhafter Erörterung geworden ist, weil namentlich in Laienkreisen Zweifel gehegt wurden, ob in der Scheitelstrecke immer hinreichend Wasser vorhanden sein werde, um einen mit Kammer Schleusen ausgerüsteten Schiffahrtskanal mit dem notwendigen Speisewasser versehen zu können.

Den Projekten für die Wasserversorgung dienten zur Grundlage die vom hydrographischen Zentralbureau des Ministeriums für öffentliche Arbeiten durchgeführten hydrometrischen Erhebungen, aus denen hervorging, daß der für den Kanal erforderliche Bedarf an Speisewasser nur durch die Errichtung von Reservoirien gedeckt werden könne.

Demzufolge wurden umfangreiche Terrainaufnahmen in jenen Gebieten, die für die Anlage von Reservoirien geeignet erschienen, vorgenommen, Wassermessstationen errichtet, geologische Untersuchungen (Bohrungen und Schachtabteufungen) durchgeführt und die Ergebnisse aller dieser Vorarbeiten zur Verfassung der auf die Wasserversorgung bezüglichen Projekte — und zwar nicht nur für eine Schleusen-, sondern auch für eine Hebewerkstrasse — der beiden Kanalstrecken von der Donau zur Oder und von der Oder zur Weichsel verwertet.

In Anbetracht dessen, daß nach dem Jahre 1904 die Entscheidung zugunsten der Schleusentrasse gefallen ist, daß Änderungen in dem Gefälle der Schleusen, deren Dimensionen und Einrichtungen als zweckmäßig erkannt wurden, ergab sich die Notwendigkeit, Abänderungen und Ergänzungen des ursprünglichen Wasserversorgungsprojektes vorzunehmen.

Im nachfolgenden sollen die Wasserversorgungsprojekte für die beiden Kanalstrecken von der Donau zur Oder und von der Oder zur Weichsel einer kurzen Besprechung unterzogen werden.

### a) Kanalstrecke von der Donau zur Oder.

Tafel 22 und 23.

Die Gesamtlänge des Kanales von Wien bis Oderberg (einschließlich der tiefsten Haltung) beträgt zirka 278·5 km, die Höhe, welche derselbe zu überwinden hat,  $275·5 - 160·3 = 115·2$  m (siehe Übersichtskarte und generelles Längenprofil des Donau-Oder-Kanales, Tafel 22 und 23).

Die Wasserversorgung des Donau-Oder-Kanales erforderte nur in der Strecke von Göding Km. 98·786 bis Oderberg ein eingehenderes Studium, weil nur in dieser Strecke das Speisewasser künstlich beschafft und in die höchstgelegene Haltung, die sogenannte Scheitelhaltung, eingeleitet werden muß, wogegen die Strecke von Wien Km. 0 bis Göding ohne Schwierigkeit aus der Donau mit Wasser versorgt werden kann.

Zur Bewältigung der Höhenunterschiede soll die Schleuse dienen, deren größtes Gefälle 8 m, deren kleinstes 2 m beträgt; für die südliche Treppe werden 16, für die nördliche Treppe 13 Schleusen erforderlich sein.

Bedarf an Speisewasser.

Das Speisewasser wird sich zusammensetzen:

a) aus der Wassermenge, welche notwendig ist, um die Schiffe zu durchschleusen; der hierzu erforderliche Wasserbedarf wird stets variabel sein, da er von der Dichte des Schiffsverkehrs abhängt. Die beiderseitigen Schleusentreppen erhalten ihr Wasser aus der Scheitelhaltung, weil jedes herabfahrende Schiff sein Schleusenwasser mitführt. Sonach ist nur den beiden Schleusen der Scheitelhaltung das für den jeweiligen Verkehr erforderliche Schleusenwasser zuzuführen;

b) aus der Wassermenge, welche die Verluste zu decken hat, die in der rund 179·8 km langen Kanalstrecke infolge Verdunstung und Versickerung auftreten werden; diese Verluste sind unabhängig von dem Umfange des Schiffsverkehrs, also gewissermaßen konstant;

c) aus der Wassermenge, welche der Scheitelstrecke infolge der Undichtheiten bei den Schleusentoren und Schützenöffnungen zugeführt werden muß und welche Verluste gleichfalls nur für die beiden Schleusen der Scheitelhaltung in Rechnung zu stellen sind.

Um den Bedarf an Speisewasser für den Donau-Oder-Kanal ermitteln zu können werden folgende Annahmen gemacht:

a) Größe und Dauer des jährlichen Schiffsverkehrs, Bewältigung desselben durch Einzel- oder Wechselschleusungen.

Der Verkehr an den Schleusen betrage in 270 Tagen 4,000,000 t und sei die für diesen Verkehr erforderliche Betriebswassermenge für die Zeit vom 1. März bis Ende November sicherzustellen.

Zur Bewältigung dieses Verkehrs seien nur 50% Wechselschleusungen erforderlich (in Wirklichkeit dürften bei diesem Verkehr bis 80% Wechselschleusungen eintreten, was eine Verringerung des Wasserbedarfes zur Folge hätte).

Hierbei ist der Verkehr als Durchschnittsverkehr anzunehmen, d. h. die täglichen und jährlichen Schwankungen in der Größe des Verkehrs sind nicht zu berücksichtigen. Desgleichen sind auch

jene Schwankungen in der Größe des Betriebswassers außer acht zu lassen, welche durch die Verdrängung des Wassers der in die Schleufe einfahrenden, mehr oder minder schwer beladenen Schiffe entstehen.

Nachdem diese Umstände jedoch einen Einfluß auf den Wasserbedarf für den Kanal ausüben, soll denselben durch Auffpeicherung einer größeren Wassermenge in der Scheitelhaltung und durch Vergrößerung der Anzahl von Wechschleisungen wirksam begegnet werden.

b) Dimensionen und Einrichtung der Schleusen (mit oder ohne Sparbecken, Beladung der Schiffe).

Bei den Schleusen von 4·5 m Gefälle angefangen, soll durch Anordnung von Sparbecken eine 50%ige Wasserersparnis erzielt werden.

Fig. 14.

Die Schleusen sind im Ober- und Unterhaupt mit Stemmtoren, bei Gefällen über 7 m im Unterhaupt mit Hubtoren versehen.

Die Schleusen haben nachstehende Dimensionen:

Nutzlänge: 67 m (bei Anwendung von Stemmtoren im Unterhaupt),  
 " 67·5 " ( " " " " Hubtoren " "  
 Nutzbreite: 9·6 " zwischen den Streifbäumen,  
 9·7 " " " Schleusenmauern.



Fig. 14. Abmessungen der Schleusen.

Die Schleusenfüllung bei Stemmtoren\*) ist gegeben durch die Gleichung:

$$Q = 729·5 \times 3·5 + 714·9 (H - 3·5) \dots \dots \dots A),$$

bei Hubtoren:

$$Q = 693·3 \times 3·5 + 678·7 (H - 3·5) \dots \dots \dots B).$$

H = Schleusenengefälle.

Die Tragfähigkeit der Kanalschiffe soll 600 oder richtiger 630 t betragen. Wenn man annimmt, daß ein Schiff in der einen Richtung mit 630 t voll und in der anderen Richtung mit nur ein Fünftel seiner Tragfähigkeit beladen ist (dieses Verhältnis wurde bei ausgeführten Kanälen konstatiert), so ergibt sich für zwei sich kreuzende Schiffe eine Beladung von rund 750 t.

Auf Grund der ad a) und b) gemachten Annahmen läßt sich nun der für die Schleusen erforderliche sekundliche Wasserbedarf nachstehend ermitteln:

50% der Schleusen sind Wechschleisungen, von vier Schleusen sind zwei Wechschleisungen, folglich kommen von sechs Schiffen vier zur Wechschleisung.

\*) Die Füllungen der einzelnen Schleusen wurden bei dem Donau-Oberkanale nur für Stemmtore, d. i. für den größeren Füllungsbedarf, ermittelt.

Sechs Schiffe transportieren zusammen  $750 + 630 + 750 + 120 = 2250$  t. Die Anzahl der bei einem  $4.000.000$  t-Jahresverkehr wiederkehrenden Perioden beträgt  $\frac{4.000.000}{2250} = 1777.8$ .

Der Wasserbedarf pro Sekunde beträgt demnach:

$$W = \frac{(4 \times 1777.8) Q}{270 \times 86.400} \times \frac{50}{100}$$

Aus Gleichung A) der Wert für Q eingesetzt, gibt

$$W_1 = 0.008 + 0.109 H \text{ m}^3/\text{Sek.}$$

(Stemmtore im Unterhaupt); und aus Gleichung B) der Wert für Q eingesetzt, gibt

$$W_2 = 0.008 + 0.103 H \text{ m}^3/\text{Sek.}$$

(Subtor im Unterhaupt).

Der sekundliche Wasserbedarf für die einzelnen Schleusen ist auf Tafel 23 ersichtlich gemacht worden.

c) Wasserbedarf zur Deckung der Verluste durch Verdunstung und Versickerung in der Kanalstrecke.

Die Kanalstrecke, innerhalb welcher die Verluste durch Verdunstung und Versickerung gedeckt werden müssen, hat eine Länge von  $278.539 - 98.786 =$  rund  $179.8$  km.

Die Verluste durch Verdunstung und Versickerung seien 8 Liter/Sek. pro km Kanal (praktische Versuche haben nur 2 bis 5 Liter und zwar bei Sommerverbrauch ergeben).

Durch die graphische Darstellung dieses Wasserbedarfes und jenes für die Schleusungen erhält man die dem Kanale zuzuführende Wassermenge, welche für die südliche Schleusentreppe  $1.45 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  und für die nördliche Schleusentreppe  $0.96 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  beträgt.

d) Verluste bei den Toren und Schützen der Schleusen.

Die Verluste, welche durch Undichtheiten bei den Schleusentoren und Schützenöffnungen verursacht werden, seien 5 Liter/Sek. pro 1 m Schleusengefälle und betragen für zwei Schleusen rund  $0.08 \text{ m}^3/\text{Sek.}$

e) Eine etwaige Ersparnis an Speisewasser durch Grundwasserzuflüsse sei vorsichtigerweise weder in den Kanalhaltungen noch in dem Entnahmegebiete in Rücksicht zu ziehen.

Nach den auf Grund der vorstehenden Annahme durchgeführten Berechnungen ergibt sich der zur Bewältigung eines 4 Millionen Tonnen Jahresverkehrs erforderliche Wasserbedarf mit  $2.41 + 0.08 = 2.49 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ ; mit Hinzurechnung eines Sicherheitsgrades und der Verluste im Zubringer stellt sich der gesamte Wasserbedarf auf  $2.77 \text{ m}^3/\text{Sek.}$

#### Entnahmegebiet. Wsetiner Bečva.

Nach Ermittlung des Erfordernisses an Speisewasser entsteht die Frage, welche Niederschlagsgebiete vermöge ihrer Höhenlage durch einfache Gravitation die Zuleitung des erforderlichen Speisewassers zur Scheitelhaltung gestatten?

Gibt man dem Zubringer, von der Note der Scheitelhaltung ausgehend, ein Gefälle von  $0.4$  bis  $0.5\%$  und berücksichtigt man außerdem

bestehende Verkehrswege und sonstige Anlagen, welche die Trassierung des Zubringers beeinflussen, so findet man, daß die Abflüsse aus den Niederschlägen im Gebiete der Wsetiner Bečva bei Jarzowa und im Gebiete der Rožnauer Bečva bei Krasna dem Kanalunternehmen dienstbar gemacht werden können.

Diese Abflüsse sind bei beiden Flüssen sehr variabel und zu Zeiten oft derart gering, daß sie dem Bedarfe des Schiffsverkehrs nicht genügen würden, weshalb es notwendig ist, das erforderliche Wasser für den Betrieb aus den Abflüssen größerer Niederschläge mit Hilfe der Magazinierung des Wasserüberschusses zu gewinnen. Die Aufspeicherung desselben gestaltet sich aus technischen und wasserrechtlichen Gründen im Flußgebiete der Wsetiner Bečva wesentlich leichter, als in jenem der Rožnauer Bečva, weshalb das erstere Gebiet eingehender geprüft werden und das letztere, welches 250 km<sup>2</sup> umfaßt, vorläufig ganz unberücksichtigt bleiben soll.

Das Flußgebiet der Wsetiner Bečva, soweit dasselbe für die Wasserversorgung des Donau-Oberkanales in Frage kommt, hat eine Größe von 722 km<sup>2</sup>.

#### Geologische Beschaffenheit.

Nach dem geologischen Gutachten liegt das Flußgebiet in der sogenannten Karpathen-Sandsteinzone, welche meist aus fossilarmen Sandsteinen, Konglomeraten, Mergeln und Schiefeln besteht.

Diese bilden den größten Teil des Unterbodens des Flußlaufes, treten stellenweise zutage und kommen in mannigfacher Form und Härte vor.

Die Schichtgruppen, welche die Faltenzüge in der Gegend von Wallachisch-Meseritsch, Rožnau, Wsetin und Groß-Karlowitz zusammensetzen, gehören der oberen Kreide- und der unteren Tertiärformation an.

In der unteren Abteilung der alttertiären Sandsteine ist ein sehr rascher Wechsel dünner Sandsteinbänke mit Mergeln und Schiefeln zu beobachten, so daß die weicheren Schichten weitaus überwiegen; in der oberen Abteilung ist Sandstein vorherrschend, während Tonchiefer oder Mergel nur als untergeordnete Zwischenlager auftreten. Der erstere Fall ist bei Luschna, der zweite bei Bystricka in typischer Ausbildung entwickelt.

#### Beschreibung des Flußgebietes der Wsetiner Bečva.

Die Wsetiner Bečva entspringt am Westabhange der West-Beskiden, und zwar des sogenannten Javornik-Gebirges, welches im Javornik (1071 m) seine höchste Erhebung besitzt.

Das Flußgebiet ist im Norden und Süden durch zwei parallel verlaufende, nahezu von Ost nach West streichende Höhenzüge begrenzt, welche von 1000 auf 600 m Seehöhe abfallen. In der ersten zirka 33 km langen Strecke bis Austry nimmt das Sohlengefälle von 13<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf 4·5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> ab. Hier fließen der Bečva zahlreiche Seitenbäche zu, von welchen für die Wasserversorgung von Bedeutung sind: am rechten Ufer der Dinotih-Bach, am linken Ufer der Huslenka- und Senica-Bach.

Bei der Einmündung des letztgenannten Baches, welcher allein ein Niederschlagsgebiet von 133 km<sup>2</sup> und einen 28·2 km langen Bachlauf besitzt, ändert die Wsetiner Bečva ihre Richtung nach Norden. Die den Fluß begrenzenden Höhenzüge bewegen sich in Höhenlagen von 400 bis 600 m Seehöhe; das Gefälle des Flusses fällt in der zirka 23 km langen Flußstrecke von Austry bis Wallachisch-Meseritsch von 4·5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> auf 2·4<sup>0</sup>/<sub>00</sub> herab.

Von großer Wichtigkeit für die Wasserversorgung ist in dieser Strecke am rechten Ufer der Zufluß des Bystricka-Baches, dessen Niederschlagsgebiet 86·5 km<sup>2</sup> beträgt.

Von der Quellenregion bis zu jener Stelle, wo das Wasser der Wsetiner Bečva für die Wasserversorgung entnommen werden soll, das

ist zirka 2,5 km oberhalb der Vereinigung der Wjetiner Bečva mit der Koznauer Bečva, durchfließt der in dem Einzugsgebiete der Wjetiner Bečva am äußersten Ende niederfallende Wassertropfen einen Weg von zirka 53 km und erfährt hierbei eine Senkung von nahezu  $924 - 294 = 630$  m.

Bald nach der Vereinigung der beiden Bečven nimmt die sogenannte „Vereinigte Bečva“ eine westliche Richtung ein und mündet dann oberhalb Krenšier in die March.

#### Bebauung des Flußgebietes. Regulierung des Flusses.

Bezüglich der wirtschaftlichen Bebauung des Flußgebietes der Wjetiner Bečva wäre zu erwähnen, daß sich der Feldbau zumeist auf die Talniederungen erstreckt und daß an den Gehängen, die vorwiegend kahl sind, das Weideland vorherrscht.

Nur in den höher gelegenen Partien der oberen Bečva und deren Zuflüsse bestehen gute Bewaldungsverhältnisse.

Die ungenügende Bebauung, die steilen Lehnen, die Gefällsverhältnisse bringen es mit sich, daß der Abfluß der Niederschläge verhältnismäßig rasch erfolgt und daß die Talsohle und die Gehänge durch die abfließenden Gewässer stark angegriffen werden, wodurch die Schotterbildung gefördert wird. Um dieselbe zu verhindern und die Abführung der Hochwässer unschädlich zu machen, wurden in den Zuflüssen der Bečva seitens des k. k. Ackerbauministeriums bereits umfangreiche Wildbachverbauungen durchgeführt, an welche Arbeiten sich größere Aufforstungen anschließen sollen.

#### Niederschläge.

Das wichtigste klimatische Element für hydrographische Studien bilden die Niederschläge.

Das hydrographische Zentralbureau hat in einem tabellarischen Verzeichnisse die Ombrometerstationen des Bečva-Gebietes zusammengestellt und in der Tabelle das Einzugsgebiet, die Seehöhe, die geographische Länge und Breite, den Inhaber der Station sowie die Zahl der beobachteten Jahre bekannt gegeben. Es hat ferner darauf hingewiesen, daß die Messung der Niederschläge von dem Mährisch-schlesischen Forstverein, der Mährisch-schlesischen Ackerbaugesellschaft und dem Naturforschenden Verein in Brünn seit dem Jahre 1880 mittels Ombrometer erfolgten.

Fig. 15.

Das hydrographische Zentralbureau hat nun die in den einzelnen Stationen seit Anfang 1876 erhaltenen Beobachtungsergebnisse geprüft, ergänzt und interpoliert, so daß sowohl für das Jahr als auch für die einzelnen Monate 25jährige Mittel gebildet werden konnten. Diese als „Normaljahre“ bezeichneten Mittelwerte ermöglichten die Zeichnung der normalen Jahres- und Monatsisohyeten.

Um dann die Niederschlagsmenge zu berechnen, wurde das zwischen den Isohyeten liegende Arealmaß bestimmter Einzugsgebiete planimetrisch ermittelt, die Einzelsflächen mit der zugehörigen Regenhöhe multipliziert und aus den Summen der Produkte mittels Division durch die Gesamtfläche die mittlere Niederschlagshöhe berechnet. Es wurden die Isohyeten sowohl für die einzelnen Monate als auch für das Jahr gezeichnet und dadurch ein Bild der Regenverteilung sowie die Grundlage für die Kubation gewonnen.

Die Mittelwerte aus den 25jährigen Beobachtungen bildeten ein geeignetes Mittel, um eine Periode als nass, trocken oder normal bezeichnen zu können.

Das hydrographische Zentralbureau hat in weiterer Bearbeitung des gesammelten Materiales in einer Tabelle die Dauer der Trocken-

perioden im Wsetiner Bečva-Gebiete für die Zeit vom Jahre 1876 bis 1902, und zwar nach Monaten angegeben und für die als trocken bezeichneten Monatsperioden die Niederschlagshöhen in Prozenten der normalen ermittelt (siehe Tabellen über hydrometrische Erhebungen des k. k. hydrographischen Zentralbureaus).

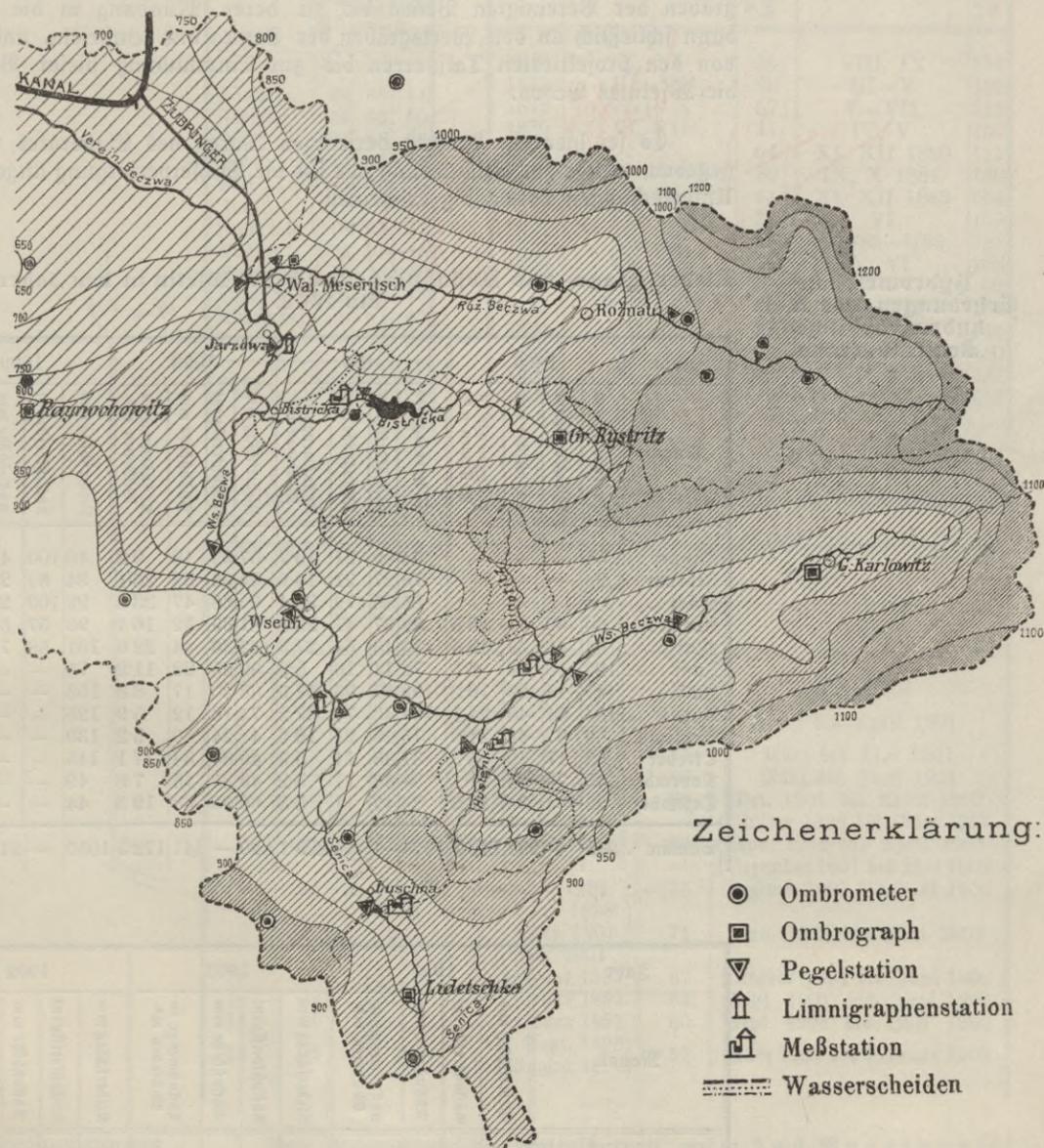


Fig. 15. Wassermessstationen und Jahres-Normalisohyeten für das Bečvagebiet.

#### Abfluß des Niederschlages.

Die Frage, welcher Bruchteil des in einem bestimmten Gebiete gefallenen Niederschlages zum Abfluß gelangt, kann nur auf Grund von langjährigen Wassermessungen in einem Bach- oder Flußlaufe beantwortet werden.

Dabei muß das Meßprofil ein unabänderliches sein und Wasserstände müssen durch selbstregistrierende Apparate ununterbrochen verzeichnet werden.

## Wassermessungen.

Die hydrometrischen Erhebungen im Wsetiner Bečva-Flusse reichen nur auf das Jahr 1901 zurück. In diesem Jahre wurden Wassermessungen durchgeführt an der Wsetiner, Rožnauer und der Vereinigten Bečva, ferner an der Senica, Kolytanka und Bistřicka; hydrometrische Erhebungen wurden gepflogen an den Werksgräben der Wsetiner Bečva von Austry bis Wallachisch-Meseritsch, an den Werksgräben der Vereinigten Bečva bis zu deren Mündung in die March, dann schließlich an den Werksgräben der Senica und Bystřicka, und zwar von den projektierten Talsperren bis zur Einmündung dieser Bäche in die Wsetiner Bečva.

Es sei hier ein Auszug derjenigen Daten des Elaborates wiedergegeben, welche zur Erläuterung der für die Wasserversorgung angestellten Untersuchungen notwendig erscheinen.

Hydrometrische  
Erhebungen des k. k.  
hydrographischen  
Zentralbureaus.

Niederschlags- und Abflußverhältnisse für Wsetin in den Jahren 1896 bis 1902. (505 km<sup>2</sup>)

Jahr	1896				1897				1898				1899			
	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>
Jänner ..	56	—	—	—	54	39	21	10·7	57	32	18	9·2	40	100	41	20·6
Februar	23	—	—	—	78	27	21	10·9	54	96	52	26·1	34	6·2	21	10·4
März ...	104	—	—	—	85	85	72	36·4	6·	68	47	23·8	22	109	24	12·0
April ...	60	66	40	20·5	82	57	47	23·8	81	39	32	16·1	93	57	53	27·0
Mai ....	84	46	39	19·5	113	48	54	27·3	122	36	44	22·0	131	58	76	38·6
Juni ....	129	10	13	6·5	72	14	10	5·2	89	25	22	11·2	75	—	—	—
Juli ....	141	14	20	10·2	199	47	93	47·0	88	20	17	8·8	153	—	—	—
August ..	154	31	48	24·1	164	45	74	37·2	75	16	12	5·9	125	—	—	—
Septemb.	69	61	42	21·0	75	28	21	10·6	42	24	10	5·2	139	—	—	—
Oktober .	58	17	10	5·3	37	38	11	5·5	40	85	34	17·1	145	—	—	—
November	45	75	34	17·1	38	38	11	5·2	43	35	15	7·8	49	—	—	—
Dezember	22	163	36	18·5	26	42	11	5·3	60	63	38	19·3	44	—	—	—
Summe .	945	—	282	142·7	1023	—	446	225·1	820	—	341	172·5	1050	—	215	108·6

Jahr	1900				1901				1902			
	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>	Niederschlag mm	Abflußkoeffizient	Abflußhöhe mm	Abflußmenge in Millionen m <sup>3</sup>
Jänner .....	80	57	46	23·3	63	—	—	—	96	78	68	34·4
Februar .....	44	138	61	31·0	33	—	—	—	44	86	38	19·2
März .....	65	68	44	22·2	83	158	152	77·0	120	96	115	57·9
April .....	51	1·8	55	27·7	105	81	85	42·8	43	138	60	30·5
Mai .....	94	46	43	21·7	54	43	23	11·5	79	39	31	15·4
Juni .....	147	35	52	26·4	57	21	12	6·1	186	63	117	59·0
Juli .....	134	35	47	23·6	62	18	11	5·4	169	37	62	31·3
August .....	119	28	30	15·0	119	10	12	6·2	145	23	33	16·9
September .....	31	45	14	7·3	51	18	9	4·6	63	22	14	7·3
Oktober .....	83	24	20	10·4	95	29	28	13·9	109	—	—	—
November .....	93	53	49	24·6	68	31	21	10·7	2	—	—	—
Dezember .....	69	58	40	20·1	120	76	91	45·8	76	—	—	—
Summe ...	1000	—	501	253·3	910	—	444	224·0	1132	—	—	—

Normale Niederschlagshöhen in mm  
25j. Beobachtung.

Monat	Wittensbeob. b. S. Wsetin	für Sennitz Metropole	für Böhmisches Reservoir
Jänner . . .	49	45	44
Februar . . .	54	55	50
März . . .	61	65	56
April . . .	59	65	56
Mai . . .	88	86	79
Juni . . .	119	109	116
Juli . . .	118	111	117
August . . .	104	93	105
Septemb. . .	73	74	76
Oktober . . .	73	68	76
November . .	60	61	57
Dezember . .	55	54	50
Jahr . . .	913	886	882

Trockenperiode  
im Wsetiner Beckengebiete 1876-1902.

Jahr	Monate	Niederschlags- höhe in % der normalen	Die vorhergegangenen Monate	in % d. normalen Niederschlags
1876	X, XI	36	VIII, IX	154
1877	VI-IX	66	III-V	132
1879	VIII-X	57	V-VII	113
1880	VI, VII	41	IV, V	150
1881	I-V	54	XI, XII 1880	111
1881/2	XI/81-VII/82	80	IX, X 1881	130
1884	I-IX	64	XI, XII 1883	154
1884	VII-IX	34	VI	157
1886	II-XI	68	XI/85-I/86	121
1886	VII-IX	49	V, VI	108
1887	VI-IX	69	III-V	109
1891	VIII-XII	63	VI, VII	164
1894	VII-IX	59	V, VI	146
1898	VI-XI	69	III-V	130
1901	V-IX	68	III, IV	152
1902	XI	5	X	152

Maxima und Minima der Abflusskoeffizienten in den dazu gehörigen  
Zeitperioden.

Mon. Zeit- periode	Minimum		Maximum	
	%	Zeit	%	Zeit
1	10	Juni 1896, August 1901	138	März 1901
2	12	{ Juni, Juli 1896 August, September 1901 }	126	März bis April 1901
3	14	Juli bis September 1901	111	März bis Mai 1901
4	15	Juni bis September 1901	96	März bis Juni 1901
5	19	Juni bis Oktober 1901	88	Dez. 1901 bis April 1902
6	21	Juni bis November 1901	80	{ Oktober 1896 bis März 1897 Nov. 1901 bis April 1902 Dezember 1901 bis Mai 1902
7	23	Mai bis November 1901	75	Dezemb. 1901 bis Juni 1902
8	32, 33	{ April bis November 1898 April bis November 1901 Mai bis Dezember 1901 }	71	Nov. 1901 bis Juni 1902
9	33	Juni 1896 bis Februar 1897	67	Oktober 1901 bis Juni 1902
10	34	Mai 1896 bis Februar 1897	64	Sept. 1901 bis Juni 1902
11	36	April 1896 bis Februar 1897	60	Sept. 1901 bis Juli 1902
12	37	{ Oktob. 1897 bis Sepr. 1898 Sept. 1897 bis August 1898 }	57	März 1901 bis Februar 1902

Pegelbeobachtungen.

Das hydrographische Zentralbureau nahm das Pegelprofil bei dem Thonetschen Fabrikssteg in Wsetin zum Ausgangspunkte seiner Erhebungen an, da es nicht nur für die hydro-metrischen, sondern auch für die sich daran anschließenden graphischen Untersuchungen, welche sich auf die Reservoiranlagen beziehen, günstig gelegen ist.

Abflussmengen.

Aus einer der Tabellen ist zu entnehmen, daß aus dem 505 km<sup>2</sup> großen Niederschlagsgebiete der Wsetiner Becken bis Wsetin die kleinste Wassermenge im Jahre 1898 (rund 172 Millionen m<sup>3</sup>) und die größte Wassermenge im Jahre 1900 (rund 253 Millionen m<sup>3</sup>) abgeflossen ist.

Aus der Tabelle ersieht man, daß z. B. im Jahre 1901 im Monate August 10% des Niederschlages und im Monate März 138% des Niederschlages zum Abfluß gelangten.

Schließlich werden in dem Gloriate noch in einer Tabelle die Minima und Maxima des Abflusses in Prozenten des Niederschlages während aller in Betracht gezogenen Zeitperioden in den Jahren 1896 bis inklusive 1902 zusammengestellt.

Da zufälligerweise das Jahr 1901 ein Trockenjahr war, so bildeten die Ergebnisse der in diesem Jahre durchgeführten Messungen im Vereine mit den Resultaten der hinsichtlich der Niederschläge gemachten Beobachtungen die Grundlage für das Projekt der Wasserversorgung des Donau-Ober-Kanals.

Um über die Abflußverhältnisse im Wsetiner Bečva-Gebiete bis zu dem Zeitpunkte der für die Wasserversorgung erforderlichen baulichen Anlagen unanfechtbare Beobachtungsergebnisse zu gewinnen, wurde bei der Gründung der Direktion im Einvernehmen mit dem

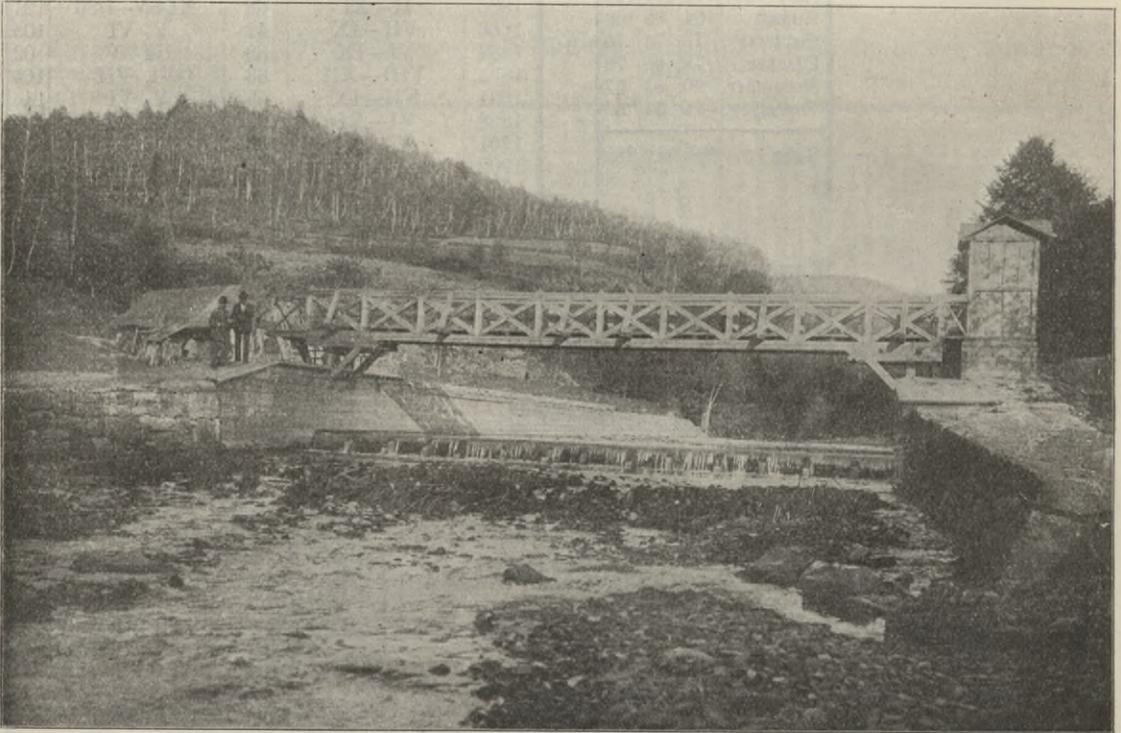


Fig. 16. Wassermessstation an der Bystricka.

hydrographischen Zentralbureau an die Erbauung von Wassermessstationen geschritten.

Diese Wassermessstationen, welche mit selbstregistrierenden Pegeln, Limnigraphen, versehen wurden, befinden sich in jenen Seitentälern der Bečva, in welchen eventuell Hochreservoirs zur Ausföhrung kommen werden, also im Bystricka (Breite der Messstation 14 m), Senica (16 m), Huslenka (10 m) und Dinotiz-Tale (7 m). Die Situierung dieser Stationen ist aus Textfigur 15 und die Art der Ausführung für die erstgenannte Station aus dem photographischen Bilde zu entnehmen.

Bei der Wassermessstation unterhalb der Bystricka-Sperre erfolgt die Messung des Wasserstandes durch ein 14 m breites Wehr mit scharfer, 0.5 m über der Sohle angeordneter Überfallskante, von welcher aus die Überfallshöhe durch einen seitlich angebrachten selbsttätigen Pegel bestimmt wird.

Außer den erwähnten selbstregistrierenden Pegelstationen wurden noch solche in der Westiner Bečva bei *Auřt* und *Farzo* errichtet, deren zugehörige Pegelprofile jedoch nicht durch Einbauten unabänderlich festgelegt werden konnten, da derartige Baulichkeiten infolge der fortschreitenden Vertiefung der Flußsohle unzulässig sind, überdies sehr große Kosten verursacht hätten.

Weiters wurde das Augenmerk auch auf die genauen *Messungen* der *Niederschläge* gerichtet, zu welchem Zwecke, im Einvernehmen mit dem hydrographischen Zentralbureau vier *Ombrographen* auf-

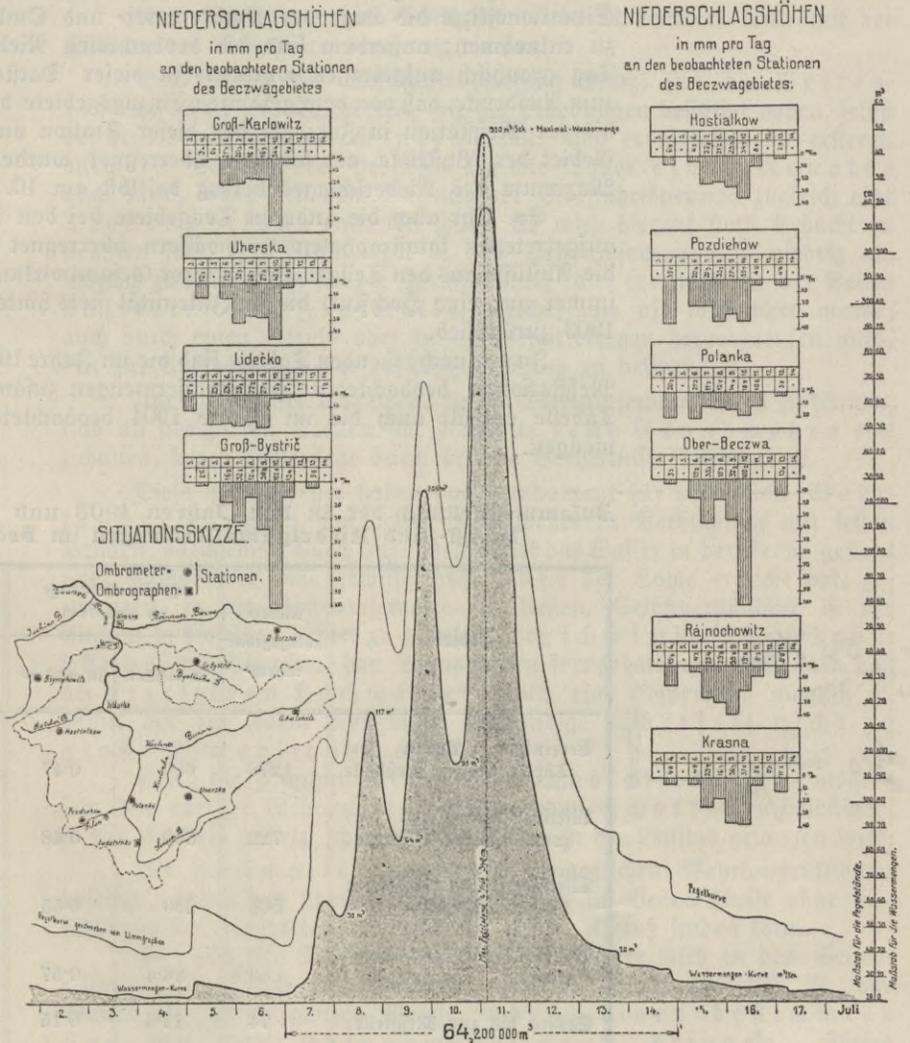


Fig. 17. Beobachtete Hochwasserflutwelle in Jarzowa, Juli 1903.

gestellt worden sind. Dieselben befinden sich in *Lidetschko*, *Groß-Karlowitz*, *Groß-Bystric* und *Rajnochowitz* (siehe Textfigur 15).

Die von den Ombrographen gemachten Aufschreibungen haben mit den Beobachtungen der in verschiedenen Gegenden des Bečva-Gebietes aufgestellten Ombrometer und mit den bei den Meßstationen ermittelten Abflussmengen bereits vollkommen ausreichende Ergebnisse geliefert.

Von Interesse ist besonders für den *Bystricka-Bach* der für das Jahr 1904 konstatierte kleine Abflusskoeffizient (28%). Die monat-

lichen Abflusskoeffizienten liegen zwischen den Grenzen 3 und 302; letzterer Koeffizient bezieht sich auf den Monat März, in welchem die Schneeschmelze eintrat.

Fig. 17.

In Textfigur 17 wurde die von dem Linnigraphen in Jarzowa geschriebene Pegelkurve, und zwar für die an dieser Stelle beobachtete Hochwasserflutwelle (Juli 1903), graphisch aufgetragen und die bezügliche Wassermengenkurve zeichnerisch veranschaulicht. Die Hochflut erreichte am 11. Juli 1903 ihr Maximum (Pegelstand 3.40 m, Wassermenge 350 m<sup>3</sup>/Sekunde); die gesamte, in der Zeit vom 7. bis 14. Juli abgeflossene Hochwassermenge betrug 64.2 Millionen m<sup>3</sup>. In derselben Figur ist aus einer Situationskizze die Lage der Ombrometer- und Ombrographenstationen zu entnehmen; außerdem sind die beobachteten Niederschlagshöhen pro Tag graphisch aufgetragen worden. In dieser Darstellung kommt klar zum Ausdruck, daß von dem gesamten Einzugsgebiete der Westiner Bečva bis zur Meßstation in Jarzowa das dieser Station am nächsten gelegene Gebiet der Bystricka am stärksten überregnet wurde. Das tägliche Maximum des Niederschlages betrug daselbst am 10. Juli 102 mm.

So sehr auch die anderen Teilgebiete bei den in früheren Jahren aufgetretenen katastrophalen Hochwässern überregnet wurden, erzeugten die Abflüsse aus den Teilgebieten in ihrer Gesamtwirkung bei Jarzowa doch immer nur eine Hochflut, die an Intensität stets hinter jener des Jahres 1903 zurückblieb.

In der nachstehenden Tabelle sind die im Jahre 1903 an den einzelnen Meßstationen beobachteten Höchstwassermengen zusammengestellt. Diese Tabelle enthält auch die im Jahre 1904 beobachteten Niedrigstwassermengen.

**Zusammenstellung der in den Jahren 1903 und 1904 beobachteten Höchst- und Niedrigstwassermengen im Bečvagebiete.**

Gebiet	Nieder- schlagsgebiet in km <sup>2</sup>	Höchstwassermenge im Juli 1903		Niedrigstwassermenge im Juli 1904	
		in m <sup>3</sup> /Sek.	in m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>	in l/Sek.	in l/km <sup>2</sup>
Bereinigte Bečva bei Töplitz bis zur Meßstelle	1278	600	0.47	400	0.31
Westiner Bečva bei Jar- zowa bis zur Meßstelle.	722	350	0.48	230	0.32
Westiner Bečva bei Westin bis zur Meßstelle. . .	505	280	0.55	200	0.40
Bystricka bis zur Meß- stelle . . . . .	63.8	36.4	0.57	30	0.47
Senica bis zur Meßstelle.	74	11.4	0.15	35	0.47
Huslenka bis zur Meßstelle	21.5	6.7	0.31	10	0.47
Dinotitz bis zur Meßstelle	12.5	7.8	0.62	6	0.48

#### Wasserbeschaffung.

Aus den durchgeführten Untersuchungen geht hervor, daß die Frage der Wasserbeschaffung für den Donau-Oder-Kanal nur durch Auffpeicherung der Abflüsse größerer Niederschläge in Reservoiren gelöst werden kann, nachdem an der Wasserentnahmestelle bei Jarzowa das Niederwasser zeitweise bis auf 0.230 m<sup>3</sup>/Sek. herabsinkt. Die Auffpeicherung des Wassers kann entweder durch Reservoiranlagen an geeigneten Stellen längs des Flußlaufes oder in Seitentälern, welche auf die ganze Breite abgesperrt werden, erfolgen; im ersteren

Falle hat man es mit „Seitenreservoirien“, im letzteren Falle mit Hochwasserreservoirien, „Talsperren“, zu tun.

Die Seitenreservoirie vermögen ihrer Lage nach ein großes Niederschlagsgebiet zu beherrschen und besitzen den Vorzug einer mehrfachen Füllung im Verlaufe einer Schifffahrtsperiode. Nach dem Wasserwirtschaftsplane soll der Kanalwasserbedarf in erster Linie aus den Seitenreservoirien gedeckt werden und erst nach deren Entleerung soll das Wasser aus den Talsperren für die Kanalspeisung abgelassen werden.

Der Wasserwirtschaftsplan ist folgender:

Nach Einstellung der Schifffahrt (Ende November) wird mit der Füllung der Reservoirie begonnen werden.

Bei Beginn der Schifffahrt (Anfang März) sind die Seitenreservoirie und Talsperren, wie die Erhebungen bestätigt haben, selbst bei dem trockensten Winter gefüllt und ermöglichen die ersteren allein die Deckung des Bedarfes auf die Dauer eines Monats auch dann, wenn mit dem Beginne der Schifffahrtsperiode zugleich eine Trockenperiode eintreten sollte. Es wird hierauf stets Bedacht zu nehmen sein, den Stauspiegel in den Seitenreservoirien so niedrig als möglich zu halten, um für die Zurückhaltung einer eventuell in der Bečva auftretenden Flutwelle, welche, wie oft konstatiert wurde, auch durch einen Strich- oder kurzen Gewitterregen hervorgerufen wird, den zur Aufspeicherung erforderlichen Raum zu besitzen.

Um das Wasser der Bečva in die Seitenreservoirie leiten zu können, sind an geeigneten Stellen im Flußbette feste Grundwehre einzubauen, deren Höhenlage durch örtliche Verhältnisse bestimmt ist.

Diese Grundwehre haben das Fundament für bewegliche Wehrkonstruktionen, am besten Radelwehre in Verbindung mit festen Brücken, abzugeben. Durch diese Wehre wird das Wasser in der Bečva gestaut und, nachdem es eine gewisse Höhe über der Sohle erreicht hat, gezwungen, in die Seitenreservoirie zu fließen. Selbstverständlich ist der Einlauf in dieselben derart zu gestalten, daß schwimmende Gegenstände, wie Eis usw., den Stauanlagen ferngehalten werden, und daß bei exzessiven Hochwässern auch eine Absperrung möglich ist, damit der bei jedem Reservoirie notwendige Überfall nicht zu große Dimensionen erhält.

Durch die Anordnung eines Grundablasses wird es möglich sein, den vor der Wehranlage sich ablagernden Schotter zu beseitigen, so daß stets ein nahezu schotterfreies Wasser in die Bassins gelangen wird.

Bei Hochwasser werden die beweglichen Wehrkonstruktionen beseitigt, damit das überschüssige Hochwasser im Bečva-Flusse ohne Gefährdung der errichteten Baulichkeiten seinen Abfluß finden kann.

Das aus den Talsperren abgelassene Wasser wird in den Seitenreservoirien neuerlich aufgespeichert, weil es ganz unmöglich ist, das Wasser in seiner ganzen Menge und zu einer bestimmten Zeit an die Entnahmestelle zu bringen. Dieses Wasser wird auf seinem Wege durch Verdunstung und Versickerung eine Einbuße erfahren, andererseits aber auch durch Zuflüsse wieder vergrößert werden. Diese je nach der Trockenheit der Jahreszeit verschieden auftretenden Faktoren werden im Verein mit der im Bachbette stets wechselnden Geschwindigkeit bewirken, daß das Wasser zu verschiedenen Zeiten an der Entnahmestelle anlangt. Dabei muß in Betracht gezogen werden, daß der vom Hochreservoir abgegebene Zuschuß zu dem Bečva-Wasser, welcher mehrere Stunden braucht, um zur Entnahmestelle zu gelangen, durch inzwischen in anderen Gebieten gefallene Regen überschüssig werden kann.

Wären dann in einem solchen Falle nicht hinreichend große Bassins nächst der Entnahmestelle vorhanden, welche ein Aufspeichern des an-

kommenden Wassers ermöglichen, so würde es vorkommen, daß die mit großen Kosten in Hochreservoirien aufgespeicherten und dann abgegebenen Wassermengen unbenützt abfließen, also ihrer Bestimmung nicht zugeführt werden können.

Das für die Wasserversorgung der Scheitelstrecke erforderliche Wasser wird in dem Seitenreservoir zu Jarzowa, wie erwähnt, nochmals aufgefangen. Aus diesem wird das angesammelte Wasser entnommen und durch einen zirka 12 km langen Zubringer, welcher ein mittleres Gefälle von 0.5 ‰ besitzt, der Scheitelstrecke zugeführt. Mit Rücksicht auf eventuelle im Kanalbetriebe eintretende Störungen usw., welche die rasche Zuleitung größerer Wassermengen wünschenswert erscheinen lassen, ist es von Vorteil, den Zubringer nicht für die erforderliche sekundliche Wassermenge von 2.77 m<sup>3</sup> zu dimensionieren, sondern ihm vielmehr jene Dimensionen zu geben, welche ihn befähigen, pro Sekunde mindestens 5 m<sup>3</sup> Wasser der Scheitelhaltung zuzuführen.

Für die Wahl, Anzahl und Größe der Reservoirie ist vor allem die Kenntnis jener lang andauernden Trockenperioden notwendig, in welchen sich die Wasserabflußverhältnisse der Wjetiner Bedva für die Wasserbeschaffung des Kanales am ungünstigsten äußerten.

Aus den Trockenperioden des Zeitabschnittes 1876 bis 1902 wurden diejenige der Jahre 1886 und 1901 als die ungünstigsten erkannt. Die Trockenperiode des Jahres 1886 dauerte zehn Monate, d. i. vom Februar bis November, die des Jahres 1901 währte sechs Monate, d. i. vom Mai bis September. Da für dieses Jahr verlässlichere hydrometrische Erhebungen zur Verfügung standen als für das Jahr 1886, war es notwendig, das Jahr 1901 zum Ausgange der Untersuchungen zu machen und aus deren Ergebnisse Rückschlüsse auf die Verhältnisse der Zeitperiode von 1885 bis 1887 zu ziehen.

Weiters ist das außerordentlich trockene Jahr 1904 zu nennen, dessen Trockenperiode 146 Tage andauerte und in welcher Zeit bei Jarzowa nur 14.14 Millionen m<sup>3</sup> Wasser zum Abfluß gelangten.

Die Resultate aus dem letzteren Jahre wurden durch die in der Trockenperiode des Herbstes vom Jahre 1907 durchgeführten hydrometrischen Erhebungen ergänzt.

In Textfigur 18 sind die Wasserabflüsse an der Entnahmestelle bei Jarzowa für die Jahre 1901 bis 1907 zeichnerisch dargestellt. Aus dieser Darstellung sind die Trockenperioden der Jahre 1901, 1904 und 1907 zu ersehen.

Fig. 18.

Abgefließen sind bei Jarzowa

(1722 km<sup>2</sup>)

In den Jahren	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907
Abflussmengen in Millionen m <sup>3</sup> .	279	338	260	276	380	369	474	506	210	423	407	417
Abflussmengen, ausgedrückt als Vielfaches des Bedarfes . . . .	4.3	5.2	4.0	4.3	5.9	5.7	7.3	7.8	3.2	6.5	6.3	6.4

In der vorstehenden Tabelle sind die Abflussmengen bei Jarzowa in Millionen m<sup>3</sup> als Vielfaches des Bedarfes für die Jahre 1896 bis 1907 ersichtlich. Der gesamte Abfluß war selbst im trockensten Jahr 1904 noch 3.2 mal größer als der Bedarf, so daß die Zweifel über das Vorhandensein der zur Speisung des Schiffahrtskanales in der Scheitelhaltung erforderlichen Wassermengen vollkommen unbegründet sind.

Die für die vorgenannten drei Trockenjahre angestellten hydrographischen Untersuchungen ergaben hinsichtlich der Wahl der Reservoirs, deren Zahl und Größe des Fassungsraumes folgende Resultate:

Um für den Donau-Oder-Kanal die erforderliche Speisewassermenge von  $2.77 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  sicherzustellen, müßten unter Berücksichtigung der Abflußverhältnisse in der Trockenperiode

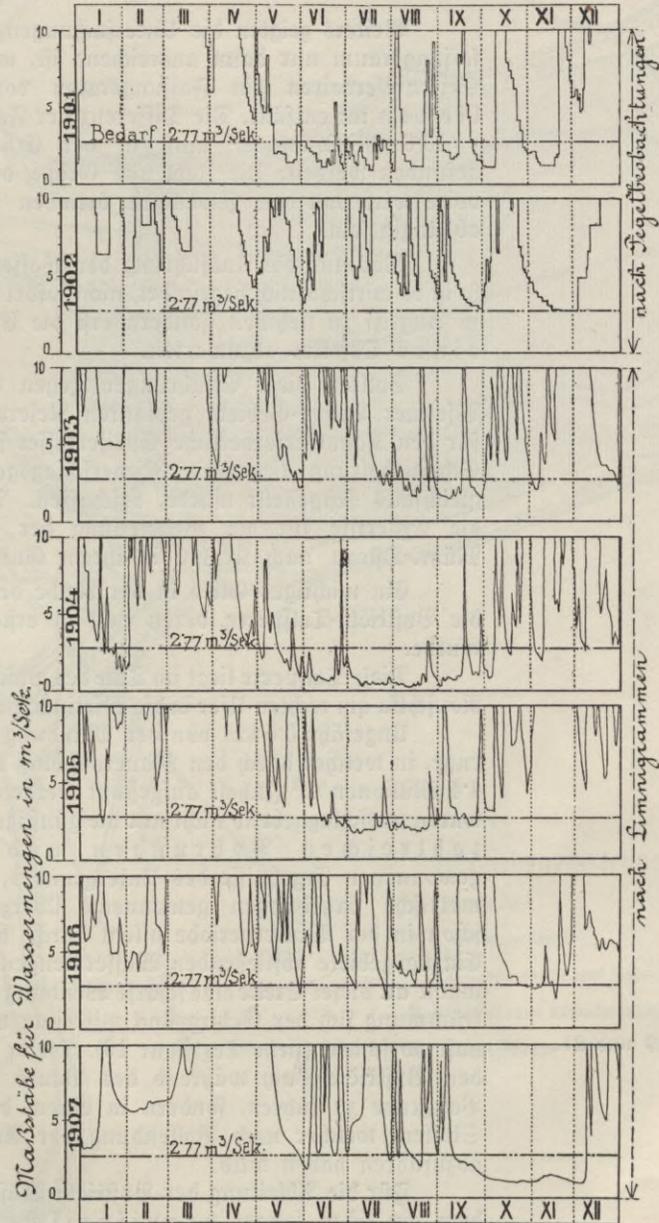


Fig. 18. Graphische Darstellung des Wasserabflusses an der Entnahmestelle bei Jarzowa.

- des Jahres 1901 Reservoirs mit dem Gesamtfassungsraum von 10.690 Millionen  $\text{m}^3$ ;
- des Jahres 1904 Reservoirs mit dem Gesamtfassungsraum von 22.936 Millionen  $\text{m}^3$ ;
- des Jahres 1907 Reservoirs mit dem Gesamtfassungsraum von 12.740 Millionen  $\text{m}^3$  erbaut werden.

Die Trockenperiode des Jahres 1904 ist als eine so ausnahmsweise ungünstige anzusehen, daß es unwirtschaftlich wäre, die Größe der Wasserversorgungsanlagen auf diese Periode allein zu basieren. Es erscheint deshalb gerechtfertigt, den Gesamtfassungsraum der Reservoir nach dem Durchschnitt der zwei letzten Werte, als den ungünstigsten, zu bemessen, d. i. mit  $\frac{22 \cdot 936 + 12 \cdot 74}{2} = 17 \cdot 8$  Millionen m<sup>3</sup>.

Weiters zeigten die Untersuchungen, daß dieser ermittelte Gesamtfassungsraum nur dann ausreichend ist, wenn auf die Veranlagung von Seitenreservoir ein Fassungsraum von mindestens 4·2 Millionen m<sup>3</sup> entfällt. Die Differenz der Fassungsräume von 17·8 — 4·2 = 13·6 Millionen m<sup>3</sup> muß in der Erbauung von vier Talsperren gefunden werden. Die Zahl und Größe des Fassungsraumes der Reservoir wird von den jeweiligen örtlichen und geologischen Verhältnissen abhängig sein.

Was nun die Ausführung der Wasserversorgungsanlagen anbelangt, so ist es wirtschaftlich begründet, nicht sofort den Bau aller Reservoiranlagen in Angriff zu nehmen, sondern erst die Erfahrungen bei der Herstellung eines Objektes abzuwarten.

Sollten diese Erfahrungen gegen den weiteren Ausbau der im Westiner Becken-Gebiete geplanten Reservoir sprechen, so läßt sich das für den Kanal erforderliche Speisewasser jederzeit aus anderen, über der Scheitelhaltung liegenden Niederschlagsgebieten, deren Wasserreichtum gleichfalls festgestellt wurde, beschaffen. Diese Anschauungen hat auch die Expertise für die Beurteilung der Kanalprojekte von Wien über Mähr.-Ost. nach Krakau in ihrem Gutachten zum Ausdruck gebracht.

Ein wichtiges Glied in der Reihe der Wasserversorgungsanlagen ist die Bystricka-Talsperre, deren Bau in erster Linie in Angriff genommen wurde.

Diese Talsperre liegt im Tale des Bystricka-Baches, der bei der Station Kouschka am rechten Ufer in die Westiner Becken mündet (siehe Textfigur 15).

Ungefähr 5·5 km von der Mündung entfernt befindet sich die Talenge, in welcher durch den Mauerabschluß die Bystricka zu einem See von 4·4 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt aufgestaut werden soll. Für die Lage der Sperre waren ausschlaggebend nicht nur die günstige Terrainkonfiguration, die aus zahlreichen Bohrungen und Schachtabteufungen gewonnenen Ergebnisse des Untergrundes, sondern auch die durch hydro-metrische Erhebungen gewonnene Überzeugung, daß das Staubeden schon in der Winterperiode allein durch die aus dem 63·8 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebiete abfließenden Wassermengen gefüllt werden kann. Der Bach macht an dieser Stelle eine scharfe Wendung gegen Südosten, in welche Bachkrümmung sich der Gebirgsstock mit einer verhältnismäßig schmalen Bergnase vorschiebt (siehe Textfigur 19). Dieser Umstand war dafür bestimmend, den Bystricka-Bach während des Baues der Talsperre nicht über die Baugrube zu führen, sondern in einem durch die Bergnase getriebenen Stollen, welcher nach Vollendung der Anlage auch das Betriebswasser abzuführen haben wird.

Fig. 19 und 21.

Für die Ableitung der Bystricka-Wässer durch den Stollen ist außerdem ein 55 m langer provisorischer Einlaufstollen vorgesehen, welcher in eine Kammer des definitiven Stollens einmündet.

Der Stollen muß während des Baues imstande sein, eine Hochwassermenge von 40 m<sup>3</sup>/Sek. im vollen Profile abzuleiten; dies wird erreicht durch den Einbau eines vor der Baugrube der Talsperre zu errichtenden Hochwasserdammes, welcher den Bach anstaut. Diese große Ableitungsfähigkeit des Stollens sichert die Baustelle vor jedem großen Hochwasser.

Für die unschädliche Abführung eines bei gefülltem Reservoir auftretenden Hochwassers muß durch die Anordnung eines Überfalles

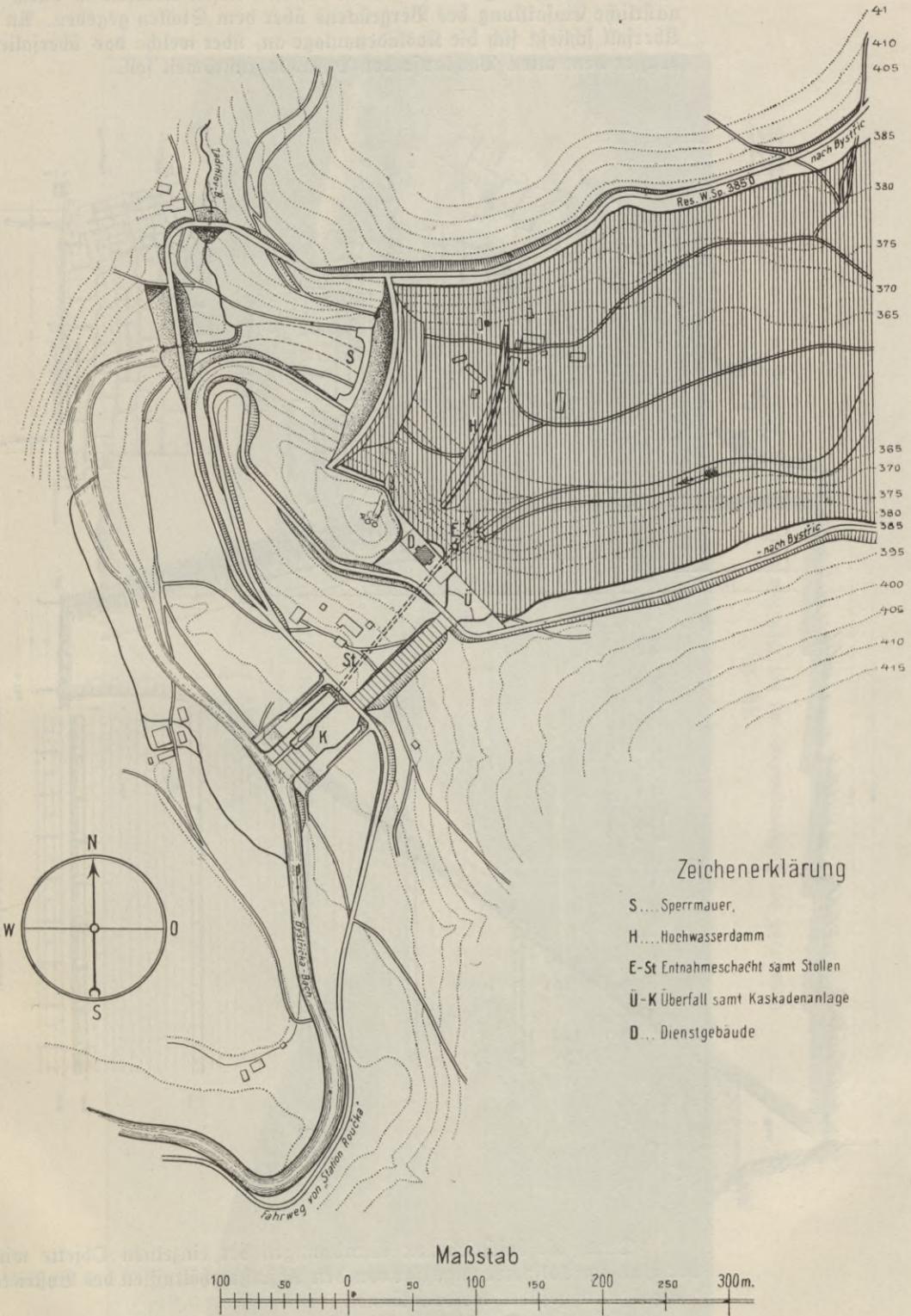


Fig. 19. Die Bystricka-Talsperre. Situation.

vorgefórt werden, dessen Rante in der Hóhe des zuláufigen Staues, das ist auf Rote 385.0 liegen wird. Die Stelle für diesen Überfall ist durch eine natürliche Einsattlung des Bergrückens über dem Stollen gegeben. An den Überfall schließt sich die Kastadenanlage an, über welche das überfallende Wasser dem alten Bachlaufe der Bystricka zustrómen soll.

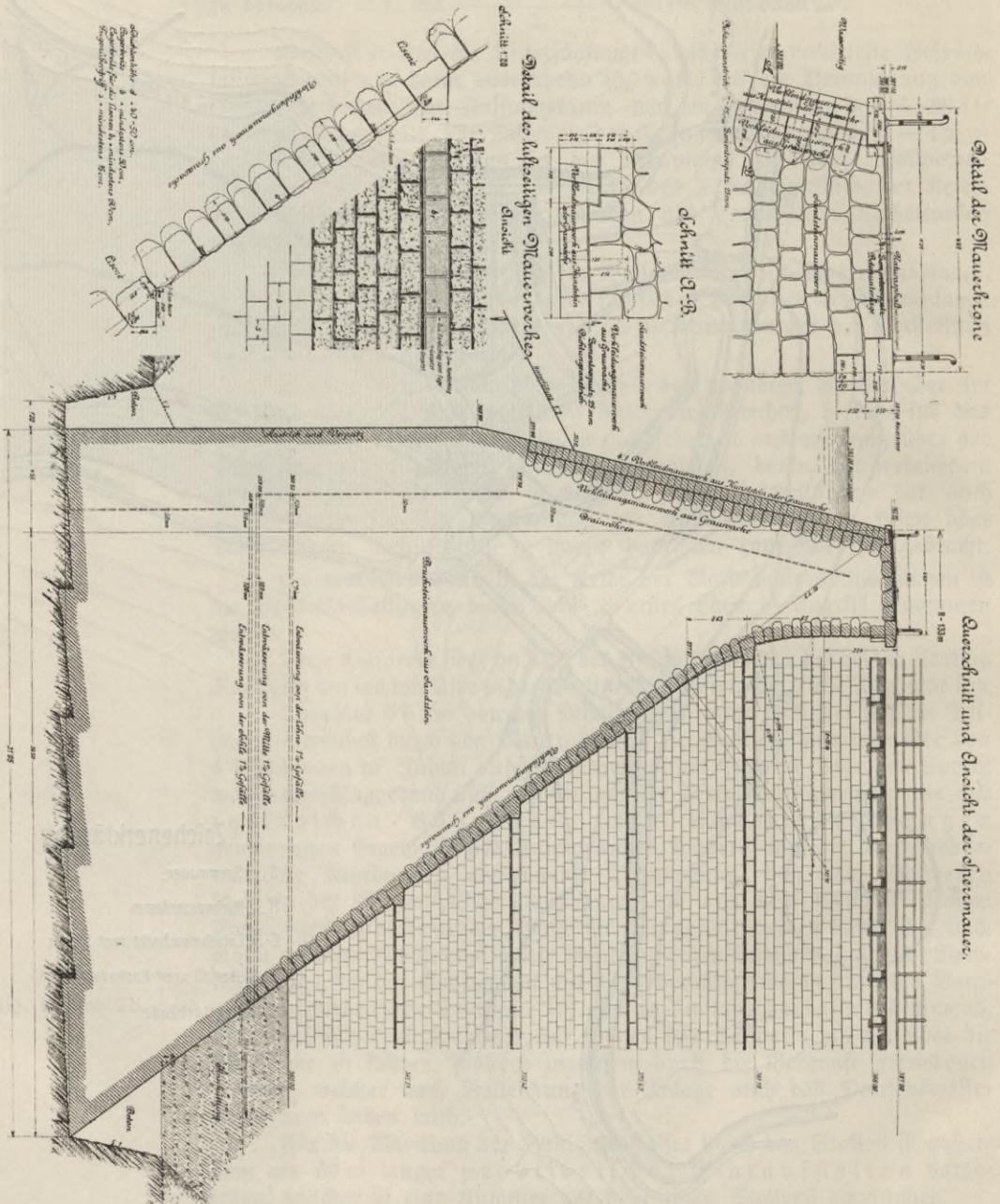


Fig. 20. Die Bystricka-Talsperre.

Durch die beschriebenen Anordnungen der einzelnen Objekte wird der Bau der Talsperre ungestórt von den Abflußverhältnissen des Bystricka-Baches durchgeführt werden können.

Gleichzeitig mit diesem Baue der Sperre erfolgt der Ausbau der Kommunikationen und eines Schlamm- und Schotterfanges am oberen Ende des Reservoirs, welcher einer Verschlämzung und Verschotterung des Staubeckens vorbeugen soll.

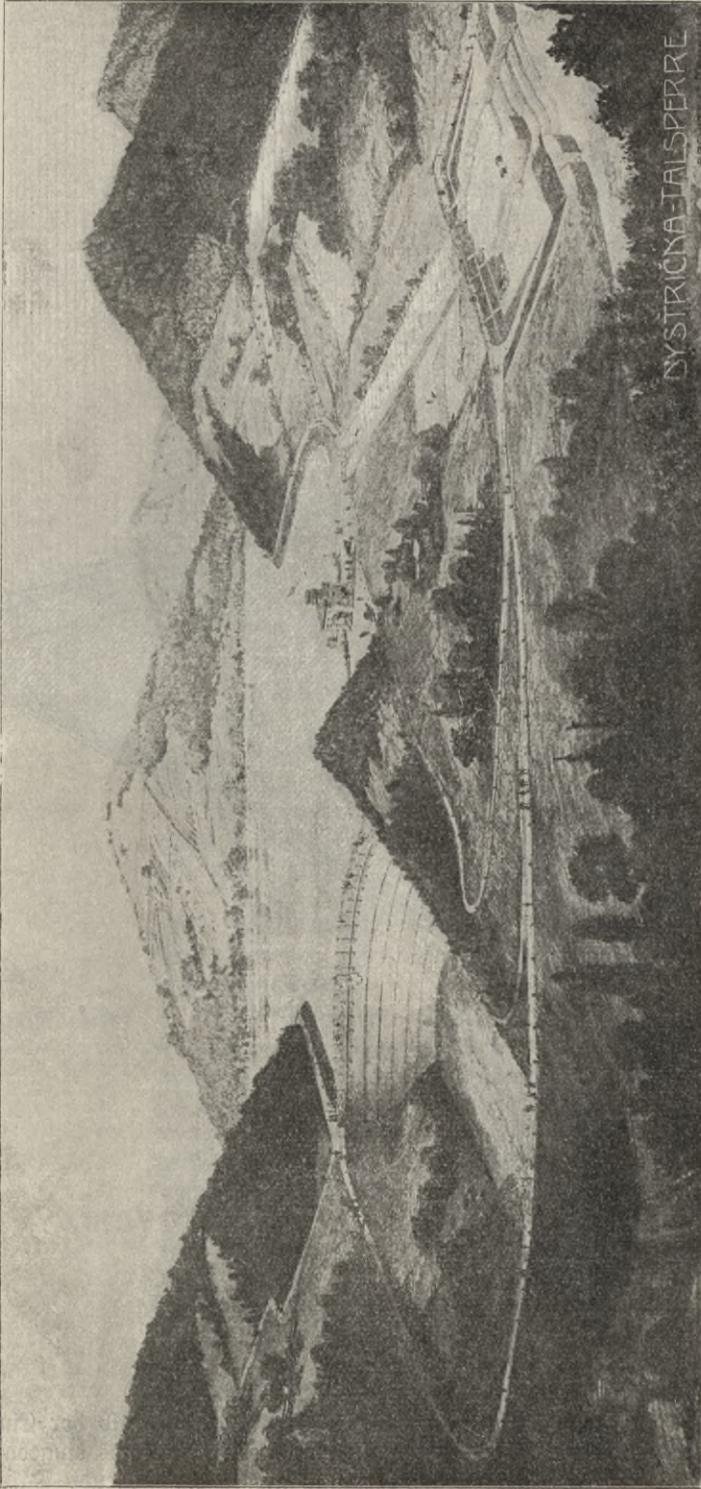
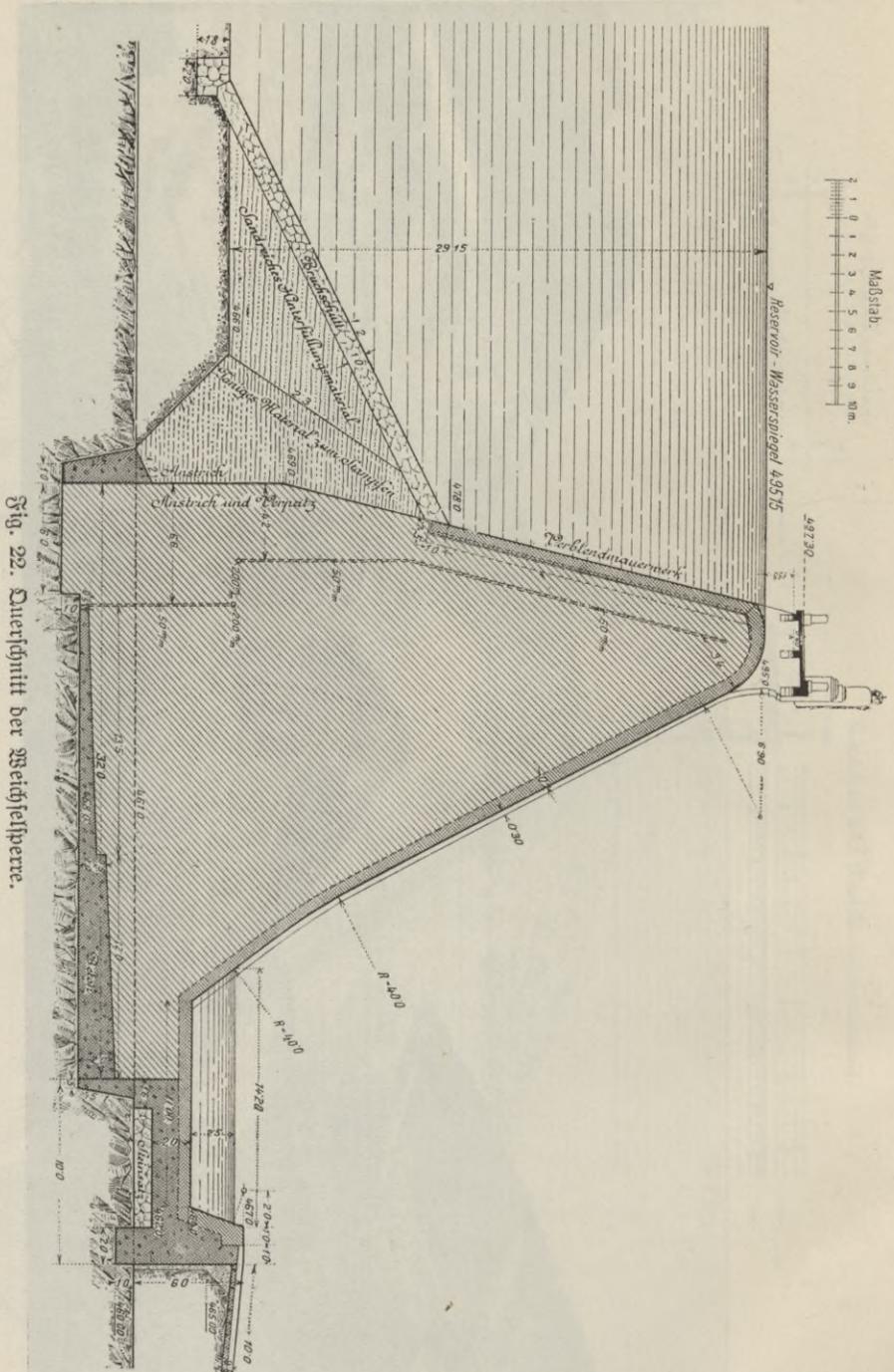


Fig. 21.  
Gesamtbild der Talsperrenanlage an der Nystricka nach deren Vollendung.

Die Zufuhr der Baumaterialien geschieht mittels einer speziell zu diesem Zwecke hergestellten Schlepfbahn, welche von der Station Rouschtka der Lokalbahn Mähr.-Weißkirchen—Wsetin abzweigt.



Die Sperrmauer wird zirka 130 m oberhalb der Einmündung des Zadrhlow-Baches an der engsten Stelle des Tales eingebaut.  
 Zur näheren Beschreibung mögen nachstehende Daten dienen:  
 Niederschlagsgebiet 63·8 km<sup>2</sup>;  
 mittlere Abflußmenge pro Jahr (Mittel aus den Jahren 1904, 1905, 1906) 27·9 Millionen m<sup>3</sup>;

Fig. 20.

normaler Stauspiegel 385 m über der Adria;  
 Stauinhalt (bis zum Horizonte 385 m) 4·4 Millionen m<sup>3</sup>;  
 Oberfläche bei vollem Becken (Horizont 385) 37·8 ha;  
 Stauhöhe über Talsohle (bis zum Horizonte 385) 27 m;  
 größte Höhe der Mauer 36·5 m;  
 größte Sohlenbreite 31 m;  
 Kronenbreite 4·6 m;  
 Kronenlänge rund 170 m;  
 Krümmungsradius 133 m;  
 Überfallslänge 43 m;  
 Baumaterialien für das Innere der Mauer: Sandstein des Bystrička-Tales und Portland-Zementkalkmörtel;  
 für die Verkleidung: Grauwacke oder Kalksandstein und Portland-Zementkalkmörtel.

Der Bau der Bystrička-Talsperre wurde am 15. Jänner 1908 der Bauunternehmung Heinrich Kabas, Josef Kosina & Emil Weiner zur Ausführung übertragen und der Vollendungstermin mit Ende des Jahres 1912 festgesetzt.

Im November 1904 wurde auch das Projekt für ein Seitenreservoir bei Jarzowa der politischen Begehung unterzogen; für ein zweites Seitenreservoir sind die Pläne zur Vornahme der politischen Begehung vorbereitet.

Eine Anregung der Expertise, die sich auf eine Vergrößerung des Fassungsraumes des Seitenreservoirs bei Jarzowa bezog, gab Veranlassung zur Vornahme diesbezüglicher Erhebungen und Studien, welche jedoch bis heute noch zu keinem abschließenden Urteile geführt haben.

## b) Kanallstrecke von der Oder zur Weichsel.

Dieser Kanal bildet die Fortsetzung des Donau-Oder-Kanales und hat bei Oberberg seine tiefstgelegene Haltung (siehe Übersichtskarte für die Trasse des Donau-Oder-Weichsel-Kanales, Tafel 22).

Tafel 22 und 24.

Die Gesamtlänge dieses Kanales beträgt rund 122·9 km, die Höhe, welche derselbe zu überwinden hat, 267·7 — 199·4 = 68·3 m (siehe generelles Längenprofil des Oder-Weichsel-Kanales, Tafel 24).

Zur Bewältigung der Höhenunterschiede sollen die Schleusen dienen, deren größtes Gefälle 9 m, deren kleinstes 4·76 m beträgt; für die westliche Treppe werden acht Schleusen, für die östliche Treppe elf Schleusen erforderlich werden.

### BedarfsanSpeisewasser.

Die Frage der Wasserversorgung für den Oder-Weichsel-Kanal kann nur durch getrennte Einleitung des Wassers aus mehreren Flußgebieten, und zwar durch Einleitung in verschiedenen hochgelegene Kanalhaltungen gelöst werden. Bestimmend hierfür waren Lage und Größe der in Betracht kommenden Wasserentnahmgebiete, die sich infolge der weiten Täler und der stark verwilderten und Geschiebe führenden Flußläufe für die Erbauung von Reservoirien wenig eigneten, ferner die ungünstigen Terrainverhältnisse für die Trasse eines Zubringers (Solazubringer), der nicht in die Scheitelhaltung geführt werden konnte, weshalb in trockenen Zeiten die Beschaffung des Wassers für eine Schleufe der Scheitelhaltung nur durch Anlage einer U b e r p u m p f t a t i o n ökonomisch ermöglicht wird.

Nach durchgeführten Studien gelangte man zu der Erkenntnis, daß es zweckmäßig ist, für die Wasserversorgung des Kanales die Flußgebiete der Weichsel, S o ł a und S k a w a heranzuziehen. Nach diesen drei Gebieten getrennt, erfolgte die Aufstellung des Wasserbedarfes für die nachstehenden drei Teilstrecken des Kanales:

a) D i e T e i l s t r e c k e v o n K m. 278·539 bis 315·100: das Wasser wird dem Flußgebiete der Weichsel entnommen und bei Km. 311·6 der Scheitelhaltung zugeführt.

b) Die Teilstrecke von Km. 315·100 bis 401·396: Wasserentnahme aus der Sola und Zuleitung zu der der Scheitelhaltung zunächstgelegenen Haltung bei Km. 339·3.

Aus dieser Haltung muß das Wasser für die Füllungen der Schleuse an der Scheitelhaltung aufgepumpt werden.

c) Die Teilstrecke von Km. 361·577 bis 401·396: das Wasser wird aus der Stawa entnommen und als Ergänzung des ad b) angeführten Wassers der Haltung auf Note 224·90 bei Km. 361·6 dem Kanale zugeführt.

Für die Ermittlung des Wasserbedarfes wurde eine Verkehrsgröße von bloß 2 Millionen Tonnen pro Jahr angenommen; im übrigen gelten dieselben Annahmen, wie für den Donau-Ober-Kanal.

Der Wasserbedarf pro Sekunde für die Schleusungen ist demnach, analog den Ausführungen auf Seite 86, zu ermitteln aus den Gleichungen:

$$w_1 = 0·004 + 0·055 H \text{ m}^3/\text{Sek.} \text{ (für Stenmtore im Unterhaupte)}$$

$$w_2 = 0·004 + 0·052 H \text{ m}^3/\text{Sek.} \text{ (für Subtore im Unterhaupte)}$$

$$H = \text{Schleusengefälle.}$$

Der sekundliche Wasserbedarf wurde für die einzelnen Schleusen aus diesen Gleichungen ermittelt und durch den Wasserverlust bei den Toren und Schützen entsprechend erhöht (graphische Darstellung auf Tafel 24).

In weiterer Berücksichtigung des für Verdunstung und Versickerung im Kanale notwendigen Wassers erfolgte nun die Ermittlung des für die einzelnen Teilstrecken erforderlichen Wasserbedarfes in ähnlicher Weise, wie dies im Projekte für den Donau-Ober-Kanal geschah.

Die so gefundenen Werte erfuhren eine Erhöhung durch Berücksichtigung der für die Deckung der Verluste in den Zubringern erforderlichen Wassermengen und insbesondere durch die Annahme sehr hoher Sicherheitskoeffizienten, durch welche auf den Wasserbedarf einer über den angenommenen 2 Millionen Tonnenverkehr hinausgehenden Steigerung entsprechend Bedacht genommen wurde.

Es beträgt daher der gesamte Wasserbedarf an den Einleitungsstellen:

für die Teilstrecke a . . . . .	(0·70 + 0·03) + 30%	= 0·95 m <sup>3</sup> /Sek.
" " " b . . . . .	(0·58 + 0·20) + 28%	= 1·00 "
" " " c (Zuschußwasser)	(0·71 — 0·41) + 33%	= 0·40 "

**Wasserbeschaffung.**

Teilstrecke a (Km. 278·539 bis 315·100).

Wie bereits erwähnt, soll der Wasserbedarf für die Teilstrecke a aus dem ober der Scheitelhaltung des Kanales liegenden Reichselgebiete gedeckt werden, das bis zur Entnahmestelle ein Niederschlagsgebiet von 305 km<sup>2</sup> besitzt. Die durchgeführten Vorerhebungen führten zu dem Resultate, daß für die Veranlagung von Reservoirren bis zu einem Fassungsraum von 11 Millionen m<sup>3</sup> günstige Verhältnisse vorliegen. Nachdem derzeit in hydro-metrischer Beziehung kein so eingehendes und langjähriges Beobachtungsmateriale vorliegt wie für den Donau-Ober-Kanal, empfiehlt es sich, die Wasserbeschaffung vorsichtshalber auf die Abflußverhältnisse des außerordentlich trockenen Jahres 1904 zu basieren, in welchem außerdem auch verlässliche Niedrigwassermessungen vorgenommen wurden. Nach diesen vom hydrographischen Zentralbureau in der Nähe der Wasserentnahmestelle durchgeführten Messungen kann man daselbst auf eine Niedrigstwassermenge von 340 Liter/Sek. rechnen; für die längste Trockenperiode des Jahres 1904, welche, nach Pegelaufschreibungen zu schließen, rund 110 Tage andauerte, wurde zur Sicherheit angenommen, daß während der ganzen Trockenperiode konstant die kleinste Wassermenge abgesehen sei.

Während dieser Trockenzeit von 110 Tagen ist der über die angeführten 340 Liter/Sek. hinausgehende Wasserbedarf durch das in den Reservoirren aufgespeicherte Wasser zu decken. Der Wasserbedarf ist nicht allein durch die für den Kanalbetrieb ermittelte Wassermenge von

0.950 m<sup>3</sup>/Sek. gegeben, sondern er erhöht sich noch durch die zur Deckung der Verluste an Verdunstung und Versickerung in den Reservoirien und in den zwischen den Reservoirien und dem Kanale liegenden Zuflußstrecken erforderliche Wassermenge, ferner durch die Wassermenge für die Speisung mehrerer Teiche, denen durch den Kanalbetrieb das Wasser nicht entzogen werden darf. Der Erhöhung dieses Bedarfes wurde in reichlichem Maße Rechnung getragen und ergaben die in dieser Hinsicht angestellten Berechnungen eine Wassermenge von 0.500 m<sup>3</sup>/Sek., so daß der gesamte Wasserbedarf  $0.95 + 0.5 = 1.45$  m<sup>3</sup>/Sek. beträgt. Nachdem, wie früher erwähnt, in der Weichsel während der 110 Tage andauernden Trockenperiode des Jahres 1904 konstant nur 0.340 m<sup>3</sup>/Sek. abflossen, müssen  $1.45 - 0.34 = 1.11$  m<sup>3</sup>/Sek. aus Reservoirien geliefert werden.

Zur Erfüllung dieser Bedingung braucht man somit Reservoirie mit einem Gesamtinhalt von  $(1.11 \times 86.400) \cdot 110 = 10.5$  Millionen m<sup>3</sup>, welche vor Eintritt der Trockenperiode bereits aufgespeichert sein müssen.

Wie eingangs hervorgehoben wurde, liegen im Weichselgebiete günstige Verhältnisse für die Erbauung von Reservoirien mit 11 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt vor. Da Reservoirie mit nur 10.5 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt erforderlich sind und außerdem der Wasserbedarf unter den ungünstigsten Annahmen ermittelt wurde, so folgt daraus, daß die Teilstrecke a reichlich mit Wasser versorgt werden kann.

Was nun die Frage anbelangt, ob mit Sicherheit bei Beginn der Trockenperiode die Füllung der Reservoirie zu erwarten ist, so liegen zur Beantwortung dieser Frage die Resultate mehrerer Wassermessungen vor, welche sich auf zwei, von der Direktion im oberen Weichseltale erbaute Limnigraphenstationen beziehen. Die Erhebungen bei der in der Nähe der projektierten Talsperre errichteten Station ergaben im Jahre 1905 im Monate April allein einen Wasserabfluß von 11 Millionen m<sup>3</sup>, im Jahre 1906 vom Jänner bis Ende April einen Wasserabfluß von 27 Millionen m<sup>3</sup>, im Jahre 1907 vom Jänner bis Ende April einen Wasserabfluß von 31 Millionen m<sup>3</sup>, welchen Wassermengen ein Fassungsraum der Talsperre von 10 Millionen m<sup>3</sup> gegenübersteht.

Außer dieser Talsperre wird nächst der Kanalhaltung die Errichtung einer Reservoiranlage geplant, durch welche zum Teil die Abflüsse des unterhalb der Talsperre liegenden Wasserentnahmegebietes für den Kanal dienstbar gemacht werden sollen. Dieses Reservoir wird mit 1 Million m<sup>3</sup> Inhalt projektiert und durch den 3 km unterhalb Skotschau von der Weichsel abzweigenden zur Scheitelhaltung führenden Zubringer, dessen Leistungsvermögen 5 m<sup>3</sup>/Sek. betragen soll, durchströmt.

#### Teilstrecke b (Km. 315.100 bis 401.396).

Das Erfordernis an Speisewasser beträgt laut Seite 104 und Tafel 24 1 m<sup>3</sup>/Sek. Diese Wassermenge ist aus dem bis zur Entnahmestelle rund 1200 km<sup>2</sup> großen Niederschlagsgebiete der Sola zu beschaffen. Für dieses Gebiet läßt sich aus den Ergebnissen der hydrometrischen Erhebungen, welche für ähnliche Abflußverhältnisse und nahezu gleich große Niederschlagsgebiete durchgeführt wurden, die Schlußfolgerung ziehen, daß der Wasserbedarf auch in einer außergewöhnlichen Trockenperiode von der Sola gedeckt werden kann. Die erforderliche Wassermenge von rund 1 m<sup>3</sup> pro Sekunde wird dem Sola-Flusse bei Nowa Wies (unterhalb Kety) entnommen und mittels eines Zubringers in die erste Haltung des Abstieges, deren Wasserspiegel auf Note 260.5 liegt, zugeführt werden.

An der ersten Schleuse des Abstieges wird in trockenen Zeiten aus dieser Haltung mittels eines Pumpwerkes diejenige sekundliche Wassermenge in die Scheitelhaltung zu heben sein, welche zum Betriebe dieser Schleuse erforderlich ist.

Die Gesamtlänge des Zubringers, welcher für ein Leistungsvermögen von 2.5 m<sup>3</sup> pro Sekunde projektiert ist, wird 6.55 km betragen.

Teilstrecke c (Km. 361·577 bis 401·396).

Das Erfordernis an Speisewasser beträgt laut Seite 104 und Tafel 24 0·4 m<sup>3</sup> pro Sekunde. Diese Wassermenge ist aus dem bis zur Entnahmestelle 980 km<sup>2</sup> großen Niederschlagsgebiete der Skawa zu beschaffen.

Auch hier ist man auf Grund der in anderen Gebieten durchgeführten hydrometrischen Erhebungen zu der Annahme berechtigt, daß der Wasserbedarf selbst in einer außergewöhnlichen Trockenperiode von der Skawa gedeckt werden kann. Das Speisewasser wird dem Skawa-Flusse bei Grodzisko entnommen und mittels eines Zubringers in die sechste Haltung des Abtieges, deren Wasserspiegel auf Kote 224·90 liegt, zugeführt werden. Die Gesamtlänge des Zubringers, welcher für ein Leistungsvermögen von 4·5 m<sup>3</sup> pro Sekunde projektiert ist, wird rund 4 km betragen.

Die Zubringer sind für eine größere Wassermenge dimensioniert, als es der ermittelte Wasserbedarf für die einzelnen Teilstrecken erfordern würde. Die größeren Ausmaße der Zubringer sind einerseits gerechtfertigt mit Rücksicht auf die eventuell im Kanalbetrieb eintretenden Schwankungen und Störungen des Verkehrs, welche die rasche Zuleitung größerer Wassermengen wünschenswert erscheinen lassen, andererseits um die Zuführung von Wasser für Meliorationszwecke und für die Speisung von Fischteichen zu ermöglichen.

Zum Schlusse möge noch in Kürze der für die Wasserversorgung des Ober-Weichsel-Kanales bedeutendsten baulichen Anlage Erwähnung getan werden. Es ist dies die im Wurzelgebiete des Weichselflusses oberhalb der Ortschaft Weichsel projektierte Talsperre mit einem Fassungsraume von 10 Millionen m<sup>3</sup>. Mit Rücksicht auf die Terrainkonfiguration und weil bis jetzt keine verlässlichen Angaben über den Verlauf und die Größe der katastrophalen Hochwässer vorliegen, wurde der mittlere Teil der Sperrmauer in der Länge von 181 m als Überfall geplant.

Fig. 22.

Durch Anordnung eines sehr kräftig gehaltenen Sturzbettes, welches einen 2·5 m tiefen Wasserpolster schafft, sowie durch weitere Sicherungen der Talsohle mittels Beton und Mörtelpflaster wird Vorsorge getroffen, daß der Bestand des Bauwerkes in keiner Weise gefährdet wird.

Zur Ergänzung der vorstehenden Beschreibung dieser Talsperreanlage dienen nachstehende Daten:

Niederschlagsgebiet . . . . .	56 km <sup>2</sup>
Mittlere Abflußmenge aus den Jahren 1906 und 1907 . . . . .	70 Millionen m <sup>3</sup>
Normaler Stauspiegel 495 bzw. 495·15 m über der Adria; Stauinhalt (bis zum Horizont 495) . . . . .	10 " "
Oberfläche bei vollem Becken (Horizont 495·15) . . . . .	76·1 ha
Größte Höhe der Mauer . . . . .	39·3 m
Größte Sohlenbreite . . . . .	32 "
Kronenbreite . . . . .	4 "
Kronenlänge . . . . .	350 "
Krümmungsradius . . . . .	300 "
Überfallslänge (lichte Weite) . . . . .	156 "

## B. Regulierung und Kanalisierung der Moldau von Budweis bis Prag.

### Einleitung.

Die Moldau wird in der 190 km langen Strecke von Budweis bis Prag seit jeher zum Flößen des Holzes aus dem Böhmerwalde benützt und bildete seit Mitte des XVI. Jahrhunderts den wichtigsten Schiffahrtsweg zur Versorgung des Königreiches Böhmen mit Salz, welches zu Lande aus dem Salzkammergute nach Budweis gebracht wurde.

Zur Beseitigung der vielen Schiffahrtshindernisse, als: Stromschnellen, Untiefen und feste Wehre, wurden auf dieser Flußstrecke schon zu Zeiten Kaiser Karl IV. und Ferdinand I. bedeutende Summen verwendet. Zu den größten Arbeiten dieser Art gehören die Felsensprengungen in den St. Johann-Stromschnellen, welche der Abt des Strahower Klosters Kryspin Fuk im Jahre 1640 ausführen ließ.

Zu dem Salze traten später noch andere Transportgüter, wie Stein, Kalk, landwirtschaftliche Produkte u. dgl. hinzu, so daß der Schiffsverkehr einen bedeutenden Aufschwung nahm. Im Jahre 1865 führte die Prager Dampfschiffahrtsgesellschaft auf der 28 km langen Strecke Prag-Stěchowitz auch einen sehr regen Personen-Dampfschiffverkehr ein. Diese rasche Entwicklung des Schiffsverkehres erlitt zwar, was den Güterverkehr angeht, in den Siebzigerjahren durch den Bau der Kaiser Franz-Josefs-Bahn eine bedeutende Einbuße, so daß sich der Verkehr zeitweise auf die Flößerei und Personenschiffahrt beschränkte. Allein die neueste Zeit weist wieder ein befriedigendes Anwachsen des Schiffsverkehres infolge des Transportes von Baumaterialien auf, und zwar hauptsächlich des wegen seiner Festigkeit berühmten Moldau-Granits, der als Quader, Pflastersteine usw. eine umfangreiche Verwendung findet.

Gegenwärtig ist der Schiffsverkehr oberhalb Prag lebhafter und größer als auf der Moldau unterhalb Prag; der Personenverkehr übersteigt sogar den Verkehr in der Elbestrecke Leitmeritz—Landesgrenze um 30% und die Gütermenge stellt sich auf zirkel ein Drittel des ganzen österreichischen Lastenverkehres der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft.

Im nachfolgenden wird eine kurze Beschreibung des ganzen Flußregimes gegeben.

### Gestaltung des Moldautales.

Tafel 26.

Auf ihrem Laufe durchbricht die Mittlere Moldau drei Gebirgsformationen. In der Strecke von Budweis bis Frauenberg (siehe Situation des Moldau-Flusses) verläuft die Moldau im flachen Gelände. Das Flußbett ist hier im Diluvium und Alluvium eingeschnitten. Bei Moldauthein tritt dieselbe in das Gneisgebirge und nördlich von Cervená ins Granitmassiv. Vor Kamáik übergeht die Moldau in die Cambriische Schieferformation und durchbricht endlich die Porphyryzüge zwischen Mnisek und Gule, um bei Königsaal in das Silur-Becken einzutreten. Entsprechend diesen Gebirgsformationen weist das Moldau-Tal in der ganzen Strecke von Moldauthein bis Stěchowitz einen stellenweise schluchtartigen Charakter auf, ist überall tief eingeschnitten, der Fluß selbst auf eine Breite von

100 bis 50 m eingeengt und stellenweise von 100 m hohen Felsentwänden eingesäumt. Erst von Königsaal abwärts bis Prag weitet sich das Tal stärker aus.

#### Zuflüsse.

In der Strecke Budweis—Prag nimmt die Moldau neben zahlreichen schotterführenden Gebirgsbächen folgende größere Zuflüsse auf: Bei Budweis die Maltš (Niederschlagsgebiet 1000 km<sup>2</sup>), unterhalb Moldauthein die Lužnič (Niederschlagsgebiet 4240 km<sup>2</sup>), bei Klingenberk die Wottawa (Niederschlagsgebiet 3784 km<sup>2</sup>), bei Dablc die Szawa (Niederschlagsgebiet 4351 km<sup>2</sup>) und bei Modřan die Beraun (Niederschlagsgebiet 8862 km<sup>2</sup>). Hierdurch wächst das Niederschlagsgebiet der Moldau von 2865 km<sup>2</sup> bei Budweis auf 26.736 km<sup>2</sup> bei Prag.

#### Gefälle.

Das durchschnittliche relative Gefälle der Mittel-Moldau von Budweis nach Prag beträgt zirka 1·03<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, doch wechselt das Gefälle in den Strecken wie folgt:

Strecke	Länge in km	Gefälle ‰
Mündung der Maltš bis Frauenberg	13	1·14
Frauenberg—Lužnič-Mündung	25·8	0·84
Lužnič-Mündung—Wottawa-Mündung	34·0	1·75
Wottawa-Mündung—Szawa-Mündung	93·73	1·20
Szawa-Mündung—Beraun-Mündung	15·60	1·41
Beraun-Mündung—Prag	7·60	0·19

Der Mittleren Moldau sind die Stromschnellen eigentümlich, welche ein vorsichtiges Befahren erfordern. Von diesen sind die St. Johann-Stromschnellen bei Stěchowitz die bekanntesten, in welchen die Moldau auf eine Länge von 9 km um 16 m fällt und stellenweise ein Gefälle von 4·60<sup>0</sup>/<sub>00</sub> aufweist. In den Stromschnellen von Červená findet man Gefälle von 6·01<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, bei Klingenberk von 7·76<sup>0</sup>/<sub>00</sub> und in den Bučily-Stromschnellen von 5·89<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Die Strecke Stěchowitz—Prag von 28 km Länge hat ein kleineres Gefälle (0·4<sup>0</sup>/<sub>00</sub>) als die Moldau von Prag bis Melník und sollte auch sonst ihrem Charakter nach eher der Unteren Moldau zugezählt werden.

Das Flußgefälle wird vermittels 32 fester Wehre von 0·28 bis 2·33 m Gefälle zum Betriebe von Mühlen, Sägen, Fabriken usw. ausgenützt. Die Wehre weisen teils Floßgassen auf, teils sind dieselben zur Ermöglichung der Floßfahrt durchbrochen.

#### Querprofil-Verhältnisse.

Die durchschnittliche Breite des Wasserpiegels bei Mittelwasser beträgt in der Strecke

Maltš—Lužnič	zirka 57 m
Lužnič—Wottawa	66 "
Wottawa—Szawa	76 "
Szawa—Beraun	85 "

Die durchschnittliche Tiefe bei Normalwasser ergibt sich in der Strecke Budweis—Stěchowitz mit 1 bis 1·20 m und in der Strecke Stěchowitz—Prag mit 1·50 m; bei niedrigen Wasserständen sinkt die Tiefe sehr oft unter 60 cm.

#### Wassermenge.

Der Wasserführung nach gehört die Mittlere Moldau zu den Gebirgsflüssen und führt eine Menge groben Geschiebes mit. Der kleinste Wasserstand wurde in Modřan bei Königsaal am 26. August 1904 mit — 114 cm beobachtet, dem eine Abflußmenge von 12 m<sup>3</sup>/Sek. entspricht. Bei dem höchsten bekannten Stande vom Jahre 1845 mit + 5·35 m am Altstädter Pegel in Prag floß hier eine Wassermenge von 4500 m<sup>3</sup>/Sek. ab. Es stellt sich das Verhältnis zwischen der kleinsten und der größten Abflußmenge auf 1:380. Bei normalen Wasserständen führt die Moldau in einzelnen Strecken 30 bis 55 m<sup>3</sup>/Sek. Die höheren Wasserstände kommen an der Moldau am häufigsten im Jänner, Februar, März und Mai, am seltensten im August und September vor; die niedrigeren im Dezember, Jänner, Juli und August.

Die Eisperiode dauert zwei bis drei, manchmal auch vier Monate. Hierbei beträgt die Eisstärke im Durchschnitt 25 bis 30 cm. Die Eisgänge

sind infolge der durch Flußkrümmungen, veränderliches Gefälle, Felsenriffe und der durch eine große Anzahl der festen Wehre hervorgerufenen Hindernisse sehr erschwert.

#### Flößerei und Schiffsverkehrsverkehr.

Wie bereits eingangs bemerkt, wird auf der Mittel-Moldau vorwiegend Holzflößerei in großem Umfange betrieben. Der Floßverkehr wuchs von 307.060 t im Jahre 1902 auf 753.566 t im Jahre 1907; der sonstige Güterverkehr variierte in diesen Jahren in der Strecke Stěchowitz—Prag zwischen 430.317 bis 647.744 t, in der Strecke Prag—Melnik zwischen 184.081 und 293.632 t. Auch der Personenverkehr in der Strecke Stěchowitz—Prag schwankte sehr, und zwar in den Jahren 1885 und 1907 zwischen 250.687 bis 933.262 Personen.

#### Industrie.

Im Flußtale selbst befinden sich nur bei Budweis und von Prag bis Stěchowitz industrielle Anlagen, als Kalkwerke, Brauereien, Papierfabriken und Glasfabriken. In der mittleren Gebirgstrecke sind zahlreiche Steinbrüche und Sägen im Betriebe.

#### Staatliche Regulierungsbauten.

Der Fluß untersteht der staatlichen Verwaltung (k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten), welche unter der Leitung zweier Flußdistriktsingenieure für die Strecken Budweis—Stěchowitz und Stěchowitz—Melnik die Arbeiten zur Erhaltung und Verbesserung der Schifffahrt ausführen läßt. Diese Arbeiten beschränkten sich auf die Herstellung von Parallelwerken, die stellenweise gleichzeitig als Treidelwege benützt werden, weiters auf Uferbefestigungen, Baggerungen, Beseitigung von Felsblöcken und auf Felsprengungen. Der Umfang der Arbeiten richtet sich nach den jährlich zur Verfügung stehenden Dotationen.

#### Ältere Kanalisierungsprojekte.

Die Bestrebungen nach Schaffung einer technischen und finanziellen Grundlage für die Schiffbarmachung der Mittleren Moldau in Verbindung mit dem Kanale von der Moldau zur Donau äußerten sich schon im Jahre 1879 in den Verhandlungen des Reichsrates über das Projekt des Ingenieurs Deutsch für eine Kanalverbindung der Donau mit der Moldau und für die Kanalisierung der Mittleren Moldau. Am 24. Mai 1884 hat der Reichsrat einen Auschufsantrag genehmigt, in welchem die Regierung zur Verfassung eines diesbezüglichen Projektes und zur Sicherstellung von Landesbeiträgen aufgefordert wurde. Es haben auch die Landtage von Böhmen (10%) und Niederösterreich (5%) Zuschüsse zugesichert, doch wurde die Verfassung des Projektes später der privaten Initiative überlassen.

#### Projekte des Donau-Moldau-Elbe-Kanal-Komitees.

Erst im Jahre 1891 wurde die Angelegenheit wieder aufgerollt und die Lösung der Frage im Jahre 1892 von einem seitens der interessierten Korporationen gebildeten Donau-Moldau-Elbe-Kanal-Komitee in die Hand genommen. Dieses Komitee stellte zuerst die grundlegenden Prinzipien fest, welchen das Projekt zu entsprechen hat (Schleusen für 580 bis 600 t-Schiffe, lang 67 m, breit 8·7 m, 2·5 bis 2·1 m Wassertiefe, Schleusengefälle 4 m, Kanalsohlenbreite 18 m); es hat sodann eine Konkurrenz zur Beschaffung eines generellen Projektes ausgeschrieben und ließ auf Grund des Ergebnisses derselben im Jahre 1894 von der Firma A. Vanna in Prag ein generelles Projekt ausarbeiten. In den Jahren 1896 bis 1899 arbeitete diese Firma ein neues zur Trassenrevison geeignetes Projekt der ganzen Schifffahrtsstraße Wien—Budweis—Prag aus, welches von dem Donau-Moldau-Elbe-Kanal-Komitee der Regierung vorgelegt wurde.

Nach diesem Projekte wären in der Strecke von Budweis bis Prag 33 Staustufen zu erbauen, so daß sich die Länge einer Haltung im Durchschnitt mit 4·9 km (minimal 2·438, maximal 8·72 km) ergeben hätte. Von den 32 bestehenden festen Wehren sollten 11 ganz beseitigt, 3 umgebaut, 4 durch bewegliche Wehre ersetzt und 6 neue feste Wehre erbaut werden. Von den 33 Wehren der zu kanalisierenden Strecke sollten 9 als feste Wehre, 6 als Nadelwehre und 18 als Brückenschützenwehre von 1 bis 4·9 m Gefälle angelegt werden; 30 Kammerschleusen waren als einfache und nur in der

Strecke Stěchowitz—Prag waren wegen der lebhaften Dampfschiffahrt vier Schleusen als Doppelschleusen projektiert. Das Gefälle ergab sich mit 2·5 bis 13·59 m (St. Johann bei Stěchowitz). Jedes Wehr wird mit einem 8 m breiten Floßdurchlaß und einer Fischtreppe versehen. Um die allzu scharfen Krümmungen zu umgehen, sind acht Tunnels (maximal 733 m lang) in der Gesamtlänge von 2912 m, von 10·5 m Breite, 4 m Tiefe und 5·8 m freier Höhe vorgesehen worden. Die minimalste Krümmung in der Kanalstrecke wird mit 250 m und in der freien Strecke bei 60 m breitem Wasserpiegel mit 200 m festgesetzt. Die Quertäler und den Fluß selbst überschreitet der Schiffahrtskanal mit Aquädukten von 10 m Breite und 2·50 m Wassertiefe, von denen der längste bei Zwirotitz fünf Öffnungen zu 35·2 m besitzt. Neben diesem Projekte haben die Interessenten noch Detailprojekte für einzelne Lokaltrecken verfaßt lassen, so z. B. die Stadtgemeinde Budweis für die Regulierung der Moldau und der Maltšch im Weichbilde der Stadt Budweis.

Auch der k. k. Baurat, beh. aut. Zivil-Ingenieur Wilhelm Plenkner verfaßte ein generelles Projekt, welches die schiffbare Verbindung zwischen Prag und Budweis (Plaben) mittels eines Lateralkanales bewerkstelligen soll. Dieser Verfasser stellte zwei Trassen des Kanales fest, und zwar am linken Moldau-Ufer von Budweis aus über Protivin, Pišek, Dobřis, Althütten mit dem Absteige durch eine Schleusentreppe längs des Kocába-Baches nach Stěchowitz, von wo aus die zu kanalisierende Moldau bis Prag benützt wird. Die Länge Budweis—Stěchowitz—Prag ergibt sich mit  $139·6 + 27·4 = 167$  km.

Eine Variante des Kanales zweigt von der vorangeführten bei Pišek ab, geht entlang der Wottawa, übersezt die Moldau mit einem Aquädukte von drei Öffnungen zu 75 m Spannweite in 90 m Höhe oberhalb der Mündung der Wottawa, ist auf dem Hochplateau des rechten Moldau-Ufers über Selčan, Keweklau geführt und mündet in Jeznitz in die Sagawa, welche bis Dable kanalisiert wird, und verläuft sodann weiter in der Moldau bis Prag. Diese Wasserstraße wäre 179·4 km lang.

Endlich sind auch Projekte für die Ausnützung der Wasserkraft der St. Johann-Stromschnellen über Anregung von Privatinteressenten und der Gemeinde Prag ausgearbeitet worden.

Alle diese Projekte fanden in den beteiligten Kreisen ein lebhaftes Interesse. Letztere bildeten ein Interessenten-Komitee (Moldau-Komitee) mit dem Sitze in Budweis, welches — unterstützt durch die Handels- und Gewerbekammern in Prag und Budweis und die königl. Hauptstadt Prag — in den Tagen vom 27. bis 30. August 1906 eine informative Befahrung der ganzen Moldaustrecke von Budweis bis Stěchowitz ins Werk setzte. Hierbei wurde die Notwendigkeit des Ausbaues der Moldaustraße neuerdings bestätigt und als notwendig erkannt, daß auf Grundlage des älteren Projektes des Donau-Moldau-Komitees und der Flußarten ein neues Projekt verfaßt werde.

Es wurden daher entlang der Moldau neue Fixpunkte gesetzt und das Längenprofil und Querprofil derselben neu aufgenommen. Mit dieser Arbeit wurde im Herbst 1906 begonnen; nach der Beendigung im Frühjahr 1907 wurde an die Bearbeitung der Ergebnisse geschritten. Zuerst wurde die 28 km lange Strecke Prag—Stěchowitz einem Studium unterzogen, weil dieselbe an die im Stadium der Kanalisierung befindliche Strecke innerhalb des Weichbildes Prag unmittelbar anschließt, weil weiters diese Strecke bereits einen lebhaften Schiffsverkehr aufweist und weil endlich Stěchowitz eine natürliche Grenze zwischen der Gebirgs- und Talstrecke der Moldau bildet.

Diese Moldau-Strecke soll nach dem von der Expositur in Prag ausgearbeiteten Projekte für 600 t-Schiffe und 2·1 m Wassertiefe kanalisiert werden. Die ganze Strecke wird bei Benützung des (Schiffauer) festen Wehres in Prag durch drei neue Brückenschützen- oder Stoncy-Schützenwehre in Modřan, Bran und Dable in drei Haltungen eingeteilt (siehe Tafel 28). Die

Lage der Staustufen ergibt sich teils aus der Situation, teils aus dem Umstande, daß an diesen Stellen heute noch Wehre bestehen bzw. früher bestanden haben.

Durch die Staustufe bei Bran wird die Stromschnelle Branská von  $1\frac{60}{100}$  Gefälle bewältigt. Die dritte Staustufe, oberhalb der Szawa-Mündung bei Dable situiert, überwindet das starke Gefälle von  $1\frac{94}{100}$  der Stromschnelle „Klásterská“.

Die Kammer Schleusen sollen gleiche Ausmaße erhalten, wie jene unterhalb Prag und werden mit kleineren, ausschließlich für die Personendampfer dienenden Kammer Schleusen kombiniert.

Bei jeder Staustufe wird ein 8 m breiter Floßdurchlaß und ein Fischpaß projektiert.

Bei der Ausarbeitung des Projektes wurde auch auf die Verlegung des bestehenden Kaiser Franz Josefs-Floßhafens in Prag, der nach Vollendung der Schiffbarmachungsarbeiten innerhalb des Stadtgebietes in Prag in einen Handelshafen umgewandelt werden soll, in die Nähe der Staustufe Modran Rücksicht genommen (siehe Tafel 28). Auch der Frage der Ausnützung der Wasserkraft wurde, wegen der vorhandenen größeren Gefällekonzentrierung und der möglichen Abgabe des elektrischen Stromes an einzelne Industrieanlagen und eventuell an die Stadt Prag näher getreten.

Das Projekt wurde in den Tagen vom 14. bis 16. September 1908 einer technisch informativen Verhandlung unterzogen. Alle Teilnehmer an dieser Verhandlung sowie auch die Experten sprachen sich für die Kanalisierung dieser Strecke für 600 t-Schiffe aus und haben nicht nur der beantragten Lösung der Frage zugestimmt, sondern auch die Notwendigkeit des baldigen Ausbaues begründet.

Das k. k. Handelsministerium hat das Ergebnis der Verhandlung und die von den Experten gestellten Ergänzungsanträge genehmigt und die Expositur mit der Vervollständigung des Projektes beauftragt.

Es erübrigt somit nur noch die Ausarbeitung des Projektes der übrigen zirka 162 km langen Strecke Stěchowitz—Budweis.

#### Kanalisation in Budweis.

Hierbei war es geboten, zuerst die Strecke im Weichbilde der Stadt Budweis ins Auge zu fassen, weil die Landes-Flußregulierungs-Kommission beschlossen hat, eine Regulierung des Maltisch- und Moldau-Flusses daselbst in der nächsten Zeit durchzuführen.

#### Kanalisation der St. Johann-Strom- schnellen bei Stěchowitz.

Eine gleiche Notwendigkeit ergab sich bei den St. Johannes-Stromschnellen, weil hier verschiedene Projekte für die Ausnützung dieser zirka 8000 bis 10.000 PS effektiv betragenden Wasserkraft vorliegen und diese mit dem Kanalisierungsprojekte in Einklang gebracht werden müssen. Von der Lösung der Frage der Überwindung dieser Stromschnellen hängt auch die Leistungsfähigkeit der ganzen Wasserstraße wesentlich ab.

## C. Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde der Stadt Prag.

### Einleitung.

Die ersten Bestrebungen und Vorschläge für die Schiffbarmachung der Moldau von Budweis bis Melnik und sohin auch für die Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde der Stadt Prag selbst reichen bis auf das Jahr 1578 zurück. Der böhmische Landtag hatte sich in den Jahren 1578 bis 1605 sehr eingehend mit dieser Frage beschäftigt. Bald darauf, und zwar im Jahre 1640 hat der Abt des Strahower Klosters Kryspin Fuk vom Kaiser Ferdinand III. das Mandat für die Schiffbarmachung der Moldau innerhalb Prag erhalten. Er beabsichtigte die bestehenden Prager Wehre, welche dem schon damals hoch entwickelten Mühlengewerbe die Kraft lieferten, mittels eines Seitenkanales am Fuße des Belvederes zu umgehen. Später hat der genannte Abt der böhmischen Kammer ein Projekt des Baumeisters Heinrich Gau aus Halle empfohlen, nach welchem in die bestehenden Wehre Schiffschleusen eingebaut werden sollten. Doch auch dieses Projekt kam nicht zur Ausführung. Im Jahre 1771 sollte weiter auch ein Hafen in Holešowitz nach den Plänen des niederländischen Wasserbaumeisters Bogemonte errichtet werden. Dieses Projekt sowie das Anbot einer Ostender Gesellschaft, gegen ein Privileg zur alleinigen Ausübung der Schifffahrt auf dem Flusse für 20 Jahre, die Schiffbarmachung der Moldau von Budweis bis Aussig an der Elbe durchzuführen, wurde jedoch nicht angenommen.

Bald darauf im Jahre 1778 hat Professor Fr. L. Herget den Vorschlag gemacht, den in den Jahren 1581 bis 1593 erbauten Stollen durchs Belvedere in einen schiffbaren Kanaltunnel umzuwandeln und durch diesen und im weiteren Verfolge durch den Moldauarm Čertovka die Prager Wehre zu umgehen, bezw. die Elbeboote auf dem beschriebenen Wege bis oberhalb Prag zu bringen. Die Ausführung des Projektes scheiterte jedoch an den großen Baukosten. Nunmehr trat in dieser Frage ein längerer Stillstand ein und erst im Jahre 1840 erscheint Adalbert Lanna mit einem Projekte für die Durchschiffung von Prag, welches gleichfalls auf dem Einbau von Schleusen in die festen Wehre beruht. Das nächste Projekt vom Jahre 1857 war eine Kombination der beiden letztgenannten Projekte von Herget und Lanna.

Die letzten Projekte stammen schon aus jüngster Zeit. So hat W. Plenkner im Jahre 1885 aus eigener Initiative ein Detailprojekt für die Schiffbarmachung und Regulierung des ganzen Flußlaufes von Slichow oberhalb Prag bis Holešowitz ausgearbeitet, in welchem er den Ertrag der bestehenden vier festen Wehre durch zwei bewegliche Schützen-Wehre nach dem System Lagrené vorschlägt. Für die Schifffahrt sollten hierbei Kammer-schleusen und für die Flüsse eigene Floßschleusen mit Wehrabschlüssen nach dem System Defontaine zur Anwendung gelangen. Über Auftrag des k. k. Ministeriums des Innern beschäftigte sich endlich die Statthalterei in Prag mit den Entwürfen für die Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde von Prag, nachdem vorher durch eine Enquête im Jahre 1887 die Grundzüge für dieses Projekt festgelegt worden waren. Durch die erwähnten viel-

fachen Versuche ist zur Genüge dargetan, daß die Aufgabe, den Schiffsverkehr durch die Stadt Prag hindurchzuleiten, eine äußerst schwierige ist. Der Schifffahrtsweg soll nicht nur den modernsten Anforderungen genügen, er muß hier auch noch den bestehenden Verhältnissen, wie den Ufer- und Brückenbauten, Rechnung tragen und die zahlreichen Wasserrechte respektieren, ohne jedoch das schöne Landschaftsbild, zu welchem insbesondere die breiten Wasserflächen wesentlich beitragen, zu beeinträchtigen.

Auch das derzeitige offizielle Projekt, in welches einiges aus den vor genannten Entwürfen aufgenommen erscheint, hat mehrfache Wandlungen durchgemacht. Im Jahre 1900 wurde die Ausarbeitung desselben der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbe-Flusses in Böhmen übertragen. Dieses Projekt umfaßt die Moldautrecke von der Ausmündung des Hafens in Karolinental bis ober die Palacký-Brücke, mithin von Km. 190 bis 195.3. (Der Stauspiegel der nächsten unterhalb Prag gelegenen Staustufe bei Troja reicht bis zur Ausmündung des genannten Hafens und der Stau des in Prag gelegenen Schittkauer-Wehres bis Km. 184 bei Ruchelbad.) Die Moldautrecke im Weichbilde von Prag hat vom Schittkauer-Wehre bis zum Karolinentaler Hafen ein Gefälle von 6.6 m, welches durch vier feste Wehre unterbrochen ist, so daß innerhalb Prag vier Haltungen bestehen, und zwar: die Schittkauer, Altstädter, Neumühl- und Helmer Haltung.

Die bestehenden vier Wehre dienen hauptsächlich zur Ausnützung der Wasserkraft des Flusses für Mühlen, Schöpfwerke usw. In den Wehren bestehen Floßdurchlässe, welche von der Schifffahrt hauptsächlich nur in der Talfahrt benützt werden können, die Bergfahrt der Schiffe größerer Dimensionen jedoch nahezu gänzlich ausschließen.

Bei der Verfassung des derzeitigen Projektes war daher behufs Beseitigung dieser Übelstände und um die Leistungsfähigkeit der Wasserstraße zu erhöhen, nachstehenden Grundsätzen Rechnung zu tragen:

1. Es sollen in Prag nur feste Wehre errichtet werden bei möglichster Aufrechterhaltung der bestehenden Niveauverhältnisse und, wo letzteres untunlich wäre, soll der Einfluß der geänderten Wasserspiegelverhältnisse durch entsprechende bauliche Maßnahmen eliminiert werden.

2. An Stelle der gegenwärtigen vier Haltungen sollen nur zwei Haltungen hergestellt werden.

3. Die von der Prager Stadtgemeinde projektierten und bereits genehmigten Uferregulierungslinien sollen tunlichst eingehalten werden.

4. Für die Frachtkähne soll an jeder Staustufe eine Zugschleuse für zwei Schiffe und außerdem für die Personen-Dampfer eine separate Kammerchleuse errichtet werden.

5. Die neu zu erbauenden Floßschleusen sollen analog jenen unterhalb Prag eine Breite von 12 m erhalten.

Unter Beachtung dieser Grundsätze wurden die zwei Haltungen in Prag derart projektiert, daß das Altstädter und Neumühl-Wehr gänzlich beseitigt, an Stelle des Schittkauer Wehres ein neues hergestellt und das Helmer Wehr auf die Höhe des Neumühl-Wehres gebracht werden soll.

Im nachstehenden sollen diese beiden Haltungen eingehender beschrieben werden (siehe Tafel 25):

Staustufe bei der  
Sophien-Insel.  
Tafel 25.

An Stelle des gegenwärtigen, schief gegen den Stromstrich gelegenen Schittkauer Wehres wird etwas unterhalb dieses Wehres in der Höhe des Normalzeichens der Schittkauer Mühlen, d. i. auf Note 187.099 (Atria), ein neues Wehr projektiert. Da auch das gegenwärtige Altstädter Wehr beseitigt wird, muß der Normalwasserspiegel der gegenwärtigen Neumühl-Haltung bis zu dem neuprojektierten Schittkauer Wehre verlängert werden, so daß letzteres Wehr bei Normalwasser ein Gefälle von  $187.10 - 184.90 = 2.20$  m besitzen wird.

Das neue Wehr ist in einem Bogen von 1000 m Radius senkrecht gegen die beiderseits neu auszubildenden Uferlinien projektiert und wird an den beiden Ufern mit 12 m breiten Entlastungschleusen versehen. Die

Sohle dieser Entlastungsschleusen liegt 1·80 m unter der festen Wehrkrone. Der Verschuß der Entlastungsschleusen ist mittels Nadeln vorgesehen, welche sich gegen einen Drehsteg anlehnen und bei einem Wasserstande von 1·70 über Null des Schittkauer Normales nach Einstellung der Schifffahrt oder kurz vor dem Eisgange beseitigt werden. In der Mitte des Wehres ist für die Floßfahrt eine 12 m breite Floßschleuse projektiert. Die Wassertiefe am Einlauffschweller beträgt 0·90 m bei Normalwasser, der Abschlußboden der Floßschleuse hat ein relatives Gefälle von 1 : 42 und ist in fünf Stufen von je 10 cm Höhe unterteilt, so daß die einzelnen Felder ein relatives Gefälle von 1 : 100 besitzen. Unterhalb des festen Abschlußbodens sind noch 18·5 m lange Floßfedern verankert. Als Absperrvorrichtung wird für die Floßschleuse das Zylindersegment-Wehr System Prásil mit elektrischem Betriebe geplant. Die beiden Floßschleusenpfeiler, in denen die Bewegungsmechanismen untergebracht sind, sind 3 m stark und reichen 1 m über Normalwasser. Außer dieser Absperrung ist für den Winter, zu welcher Zeit das Segment-Wehr niedergelegt werden muß, noch eine weitere mittels Dammbalken vorgesehen. Behufs Erzielung einer gefahrlosen Einfahrt in die Floßschleuse werden vor den Pfeilern hölzerne Leitwerke vorgesehen.

Am rechten Ufer neben der Sophien-Insel ist eine eigene Kammer-  
schleuse für die Personendampfer projektiert. Das Gefälle dieser Schleuse beträgt bei Normalwasser 2·20 m. Die Breite in den Häuptern ist mit 11 m und die nutzbare Länge der Schleuse mit 55 m geplant; außerdem ist noch ein Mittelstor vorgesehen, vermittels dessen die Kammerlänge auf 25 m reduziert werden kann, was hauptsächlich mit Rücksicht auf die hier verkehrenden kleinen Schraubendampfboote vorteilhaft erscheint. Der Dremmel des Oberhauptes liegt 2·5 m unter dem Normalwasser, die Dremmel des Mittel- und Unterhauptes sowie auch die Sohle der Kammer-  
schleuse liegen 2·5 m unter dem normalen Unterwasser, d. i. auf Kote 182·40 (Adria). Die Seitenwände der Kammer-  
schleuse sind vertikal und nur ober dem Fundamente auf eine Höhe von 1 m über der Sohle 1 : 1/5 geböschet. Die Oberfläche der Seitenmauern liegt 60 cm über dem höchsten schiffbaren Wasserstande von + 1·80 m über dem Normale, mithin auf Kote 189·50 (Adria). Sämtliche Tore sind als eiserne Stenmtore mit Holzbekleidung projektiert; ihr Antrieb erfolgt elektrisch mittels einer bogenförmigen Zahnstange. Das Obertor ist 4·90 m, das Mittel- und Untertor 7 m hoch.

Zum Füllen oder Entleeren der Kammer-  
schleuse sind in den beiden Seitenwänden der ganzen Länge nach führende Umlaufkanäle von je 1·76 m<sup>2</sup> Querschnittsfläche angeordnet, welche in den Häuptern mittels Kollschützen absperrbar und mit der Schleusen-  
kammer durch je acht Stichkanäle von 0·29 m<sup>2</sup> Querschnittsfläche in Verbindung stehen; überdies sind in jedem Torflügel noch Zug- oder Klappschützen von 0·6 m<sup>2</sup> Fläche angeordnet. Die Sohle der Kammer-  
schleuse ist gewölbeartig ausbetoniert. In den Häuptern und in den Kollschützschächten sind Dammsalze zur Einbringung von Dammbalken vorgesehen. Behufs Erzielung einer guten Ein- und Ausfahrt der Schiffe wird ober- und unterhalb der Kammer-  
schleuse beiderseits ein 35 m langes hölzernes Leitwerk geplant.

Von den bestehenden Schittkauer Mühlen am rechten Ufer soll das städtische Wasserwerk samt dem alten Wasserturme sowie die nebenstehende Bárarische Mühle erhalten bleiben, während am linken Ufer die Petržilka- und Jesuiten-Mühle aufgelassen werden muß.

Obzwar das Altstädter Wehr — wie bereits erwähnt — beseitigt werden soll, ist der Weiterbestand der Altstädter Mühlen auch fernerhin als Wassermühlen durch das Projekt gesichert. Zu diesem Behufe wird von der nördlichen Spitze der Sophien-Insel parallel zum Franzens-  
kai ein Trennungsdamm projektiert, durch welchen ein offener Zuleitungskanal von 25 m Breite zu den Altstädter Mühlen gebildet wird und diesen das zum Betriebe notwendige Wasser aus der Schittkauer Haltung zu-

führen soll. Zur Regulierung dieses Wasserzustrusses ist neben der erwähnten Bávraschen Mühle in der Schittkauer Mühlgruppe ein 12 m breites Schützenwehr mit Brücke projektiert. Der vorgenannte Trennungsdamm wird 1·5 m hoch über Normalwasser des Mühlkanales errichtet und fällt in der Krone gleich dem Normalwasser mit  $0\cdot5\text{‰}$ . Um das Anlanden der Dampfschiffe bei diesem Trennungsdamme zu ermöglichen, wird gegenüber dem Franzens-Monumente eine zweiarmige Stiege mit einer Überbrückung des Mühlkanales in Aussicht genommen.

Durch die gleichmäßige Ausbildung des Altstädter Mühlkanales erfährt die Sophien-Insel eine Vergrößerung um zirka 2250 m<sup>2</sup>; die Uferböschung dieser Insel im Hauptarme wird durch die projektierten Bauten nicht berührt.

Für den Verkehr der Frachtkähne ist der Moldauarm am linken Ufer zwischen dem Ferdinands-Kai und der Juden-Insel ausgenützt. Zu diesem Zwecke soll die südliche Spitze dieser Insel flußaufwärts bis 80 m über das neue Schittkauer Wehr verlängert werden; während an ihrer nördlichen Spitze eine Zugschleuse für zwei große Elbe-Frachtkähne vorgesehen ist. Durch diese Verlängerung der Insel und die Ausbildung des linken Ufers wird oberhalb der Zugschleuse ein 260 m langer Oberkanal, bezw. Vorhafen geschaffen, welcher eventuell auch als Schutzhafen benützt werden kann, da er durch die hochwasserfrei zu errichtende Inselspitze, ferner durch den längs der Juden-Insel sich hinziehenden hochwasserfreien Schutzdamm und die Sperrschleuse bei der Einfahrt vor dem Hochwasser vollkommen geschützt sein wird. Das rechte Ufer des Schleusenkanales ist bis auf die durchschnittliche Höhe der Juden-Insel als eine 1 : 1/6 geböschte Mauer ausgebildet. An diese schließt ein 1 : 2 geböschter, in der Krone 3 m breiter und abgeplasterter Schutzdamm an, der über das Hochwasser des Jahres 1890 reicht; das linke Ufer des Oberkanales ist wie die bestehende Kaimauer des Ferdinands-Kais ausgebildet.

Das für die Aufstellung des Schleusenmeistergehöftes auf der Juden-Insel angeschüttete Planum hat dieselbe Höhe wie der gegenüberliegende Ferdinands-Kai (Note 192·30). Wie schon erwähnt, ist die Einfahrt in den Oberkanal der Zugschleuse mittels einer 12 m breiten Sperrschleuse verschließbar, welche als Stemmtor mit Umlaufkanälen ausgebildet ist.

Die Zugschleuse hat dasselbe Gefälle wie die Kammer- und Sperrschleuse bei der Sophien-Insel, d. i. 2·20 m bei Normalwasser. Die Breite in den Häuptern beträgt 11 m, die nutzbare Länge 175 m mit einem Zwischentorpaare auf 98 m Kammerlänge, so daß die Durchschleusung entweder eines einzelnen oder zweier großer Elbefahrzeuge samt einem kleinen Schleppdampfer möglich ist. Die Anordnung der Drempel und der Kammersohle ist dieselbe wie bei der kleinen Kammer- und Sperrschleuse neben der Sophien-Insel. Auch die Tore werden die gleiche Höhe und Konstruktion erhalten wie bei der letztgenannten Schleuse. Das Füllen oder Entleeren der Zugschleuse geschieht durch zwei Umlaufkanäle von je 2 m<sup>2</sup> Querschnittsfläche, welche längst der ganzen Schleuse führen und in den Häuptern mittels Rollschützen abgesperrt sind. An der Sohle der Schleuse münden in jeder Kammer 18, somit in der ganzen Zugschleuse 36 Stichkanäle von 0·29 m<sup>2</sup> Querschnittsfläche.

Gegenwärtig besteht gegenüber dem projektierten Schleusenmeistergehöfte, bezw. in der Achse der Petringasse eine eiserne Brücke von 30·6 m Spannweite und 4·20 m Breite, welche die Kommunikation zwischen der Juden-Insel und dem Ferdinands-Kai vermittelt. Diese Brücke wird behufs Erzielung einer entsprechenden Unterfahrtsöhe auf die nördliche Inselspitze unter das Unterhaupt der Zugschleuse verlegt werden.

Neben der Zugschleuse und in weiterer Fortsetzung entlang des Ferdinands-Kais bis zur Abzweigung des Moldau-Armes — der sogenannten Certovka — wird ein gewölbter Kanal errichtet, welcher den an dem vorbezeichneten Arme gelegenen Mühlen (Zeughaus- und Grandprioratsmühlen) das erforderliche Betriebswasser zuleiten wird. Die Einlaßöffnung

des Kanales hat eine lichte Weite von 8 m und kann mit Schützen oder Dammbalken abgesperrt werden.

Durch den Oberwasserkanal der Zugschleuse erscheint die Ausmündung des von der Barrande-Gasse kommenden städtischen Spülkanales tangiert, der entweder in den Certovka-Kanal oder gemeinschaftlich mit dem von der Stadtgemeinde Prag projektierten Notauslasse mittels eines Dükers unter der Zugschleuse direkt in die Moldau abgeleitet werden muß.

Die dermalen in dem Moldau-Arme zwischen der Juden-Insel und dem Ferdinands-Kai bestehende Aufschwemme der Gemeinde Smichow wird durch das Oberwasser überstaut werden. Als Ersatz hiefür wird eine neue Aufschwemme in der Bucht zwischen den gegenwärtigen Jesuiten- und Petržilka-Mühlen in Aussicht genommen. Desgleichen erscheint durch die Errichtung des gewölbten Kanales in dem Certovka-Arm die bei der Abzweigung dieses Armes bestehende Aufschwemme der Gemeinde Prag tangiert, aus welchem Grunde als Ersatz die Errichtung einer neuen Aufschwemme weiter flußabwärts am linken Ufer in Aussicht genommen wird.

Für das Aufsteigen der Fische, insbesondere der Lachse, aus dem Unterwasser der Staustufe in das Oberwasser soll neben der Entlastungsöffnung am linken Ufer bei der Juden-Insel eine zweckentsprechende Fischtreppe errichtet werden.

Wie schon erwähnt, fordert die Aufrechterhaltung des Betriebes der Altstädter Mühle die Errichtung eines Trennungsdammes parallel

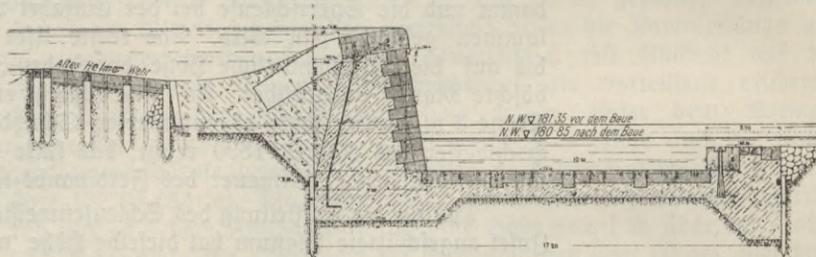


Fig. 23. Wehr bei der Hez-Insel. Querschnitt.

zum Franzens-Kai. Durch diese Herstellung wird die Benützung der gegenwärtigen zwei Aufschwemmen beim Franzens-Kai unmöglich gemacht und ihre Verlegung unterhalb des Kreuzherren-Klosters notwendig. Die Errichtung dieser Aufschwemme erfordert u. a. die Herstellung einer 6 m breiten Durchfahrtsöffnung in der bestehenden Kaimauer.

Endlich sei bemerkt, daß die Herstellung der Schifffahrtsstraße für die Personenschifffahrt mit einer Tiefe von 1.40 m und für die Frachtfähne von 2.10 m bei normalem Wasserstande durch Ausbaggerung erfolgen wird.

#### Staustufe bei der Hez-Insel. Tafel 25.

Wie bereits erwähnt, soll das gegenwärtige Neumühl-Wehr beseitigt, der Wasserspiegel der heutigen Neumühlhaltung jedoch in seiner für die Schifffahrt günstigen Höhe belassen werden. Die Beibehaltung dieses Wasserspiegels erscheint auch mit Rücksicht auf die vorhandenen Kaianlagen der Stadt sowie auf den Bestand der alten Karls-Brücke notwendig. Um dies zu erzielen, wird ein neues Wehr errichtet, welches dieselbe Höhe wie das gegenwärtige Neumühlwehr haben wird. Das neue Wehr wird unterhalb des Helmer Wehres senkrecht zur Stromrichtung situiert, während die Richtung des alten Helmer-Wehres mit der Stromrichtung im Hauptarme einen Winkel von etwa  $45^\circ$  einschließt. Es überquert den Hauptstrom der Moldau in Form eines langgestreckten S, um einen senkrechten Anschluß des Wehres an die Ufer zu erreichen und um weiters an Wehrlänge zu gewinnen. Der Wehrkörper besteht aus dem eigentlichen Staukörper und einem im Sturz bette vertieften Abfallboden und schließt sich rechts an die Hez-Insel an, deren Spitze in der Grundrißform eines Dreieckes hochwasserfrei (auf Note 189.50) ausgebildet ist.

Fig. 23.

Der rechtsseitige Arm zwischen der Kronen-Insel und der Hez-Insel wird als Schiffahrtskanal ausgenützt und zu diesem Behufe bei der Einfahrt auf eine Breite von 70 m reguliert. Die Schiffahrtsschleusen sind neben die Hez-Insel gelegt und der übrige Teil des Schiffahrtskanales ist mit einem festen Überfallwehr abgeschlossen, welches gewissermaßen die Fortsetzung des Stauwehres im Hauptarme darstellt. Die Floßschleuse ist am linken Ufer des Hauptarmes situiert und besitzt eine Breite von 12 m.

Das Wehr im Hauptarme besitzt eine Länge von 180 m, das im Schiffahrtskanal 57 m, so daß mit Hinzurechnung der 12 m breiten Öffnung der Floßschleuse am linken Ufer und der 8·5 m breiten Entlastungsöffnung (Kieseschleuse) am rechten Ufer die gesamte für den Abfluß des Hochwassers maßgebende Überfallslänge 257·5 m beträgt. Die Wehrrone liegt auf Rote 184·90, das Normalwasser unterhalb des Wehres auf Rote 181·35; mithin beträgt das Wehrgefälle im Hauptarme 3·55 m. Das Wehr im

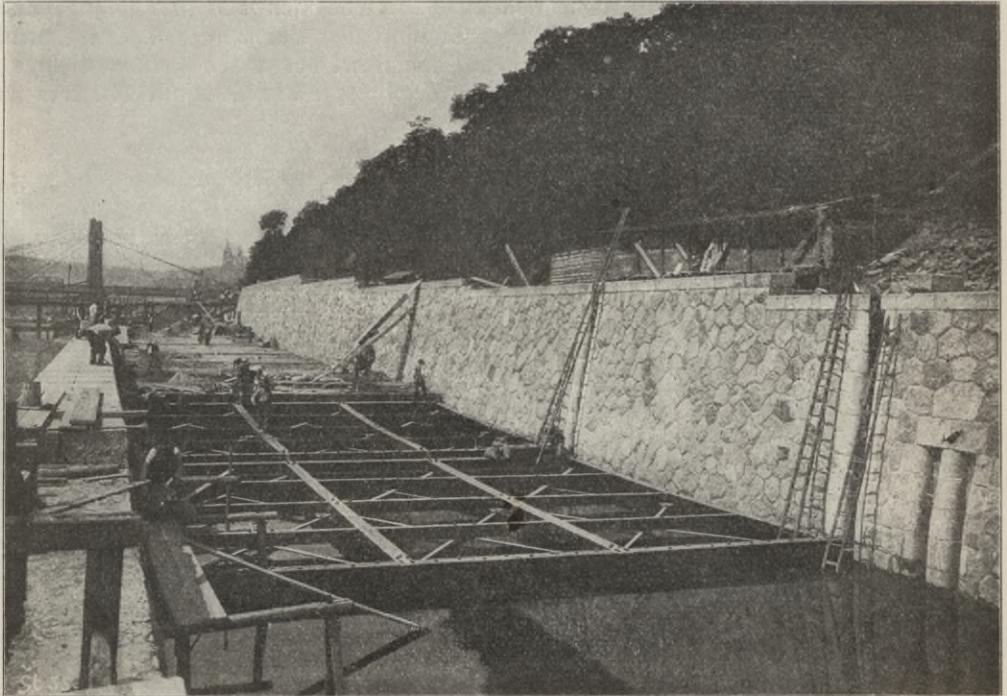


Fig. 24. Bau der Floßschleuse bei der Hez-Insel.  
(Gerippe der beweglichen Floßfedern am Ende des festen Abschlußbodens.)

Schiffahrtskanale hat dagegen ein kleineres Gefälle, weil hier der Verlauf des Normalwasserspiegels ein anderer ist als im Hauptarme; das Gefälle beträgt hier nur  $184·90 - 182·35 = 2·55$  m.

Da das absolute Gefälle bei dieser Staustufe größer ist als beim Schittauer-Wehr und nicht konstant bleibt, sondern je nach dem Wasserstande im Flusse schwankt, wurde hier eine andere Type für die Floßschleuse projektiert als im Schittauer Wehre. Die Gesamtlänge des festen Abschlußbodens beträgt 159 m, woran sich noch zwei Felder mit beweglichen Floßfedern in der Länge von 24 m anschließen. Der Floßschleusenboden, dessen Eingangsschweller 0·90 m unter dem Normalwasser liegt, ist zunächst auf eine Länge von 16 m horizontal und verläuft dann mit einem relativen Gefälle von 1 : 52, im weiteren Verlaufe mit 1 : 40 und 1 : 75 in das Unterwasser. Als Abschluß der Floßschleuse wird ein Zylindersegment-Wehr System Brasil geplant. Die Absperrung der Floßschleuse im Winter wird mittels Dammbalken erfolgen, zu welchem Zwecke entsprechende Falze in den Seitenmauern vorgesehen sind.

Neben der Floßschleuse ist die Fischtreppe projektiert.

Behufs Förderung des Hochwasserabflusses sowie auch zur Hintanhaltung der eventuellen Versandung des Oberkanales dient bei der Heß-Inselspitze eine 12 m breite und im Kanalwehre eine 8·5 m breite Entlastungs- zugleich Rießschleuse mit Nadel-, bezw. Schützenverschluß. Die Bedienung der Entlastungsschleuse wird von einem Drehstege, jene der Rießschleuse von einer besonderen Brücke aus erfolgen. Unterhalb dieser Schleusen wird die Sohle behufs Vermeidung von Auskolkungen auf eine Länge von 10 m durch Abpflasterung auf einem Pilotenrost versichert. Der Boden der 8·5 m breiten Rießschleuse im Wehre des Schiffahrtskanals liegt 2·50 m unter der Wehrkrone, somit auf Note 182·40.

Fig. 25 und 26.

Die Schleusenanlage ist — wie bereits erwähnt — am linken Ufer des Schiffahrtskanales neben der Heß-Insel situiert. Die Schiffszugschleuse und die Kammererschleuse für die Personendampfer sind hier nebeneinander und bilden folcherart eine gekuppelte Schleusenanlage. Die Dimensionierung der Schleusen sowie ihre sonstige Ausgestaltung ist gleich jener bei der Staufufe der Sophien-Insel. Das Schließengefälle berechnet sich aus dem Stauspiegel des neuen Helmer Wehres (Note 184·90) und dem normalen Stauspiegel der Staufufe Nr. I in Troja (Note 180·50),

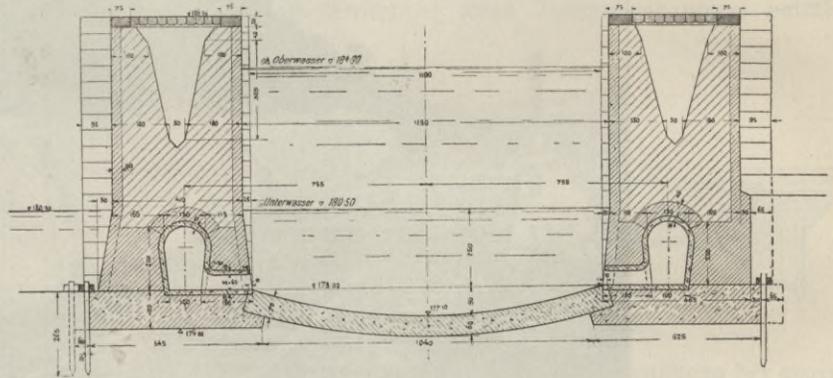


Fig. 25. Querschnitt der Zugschleuse bei der Heß-Insel.

sohin mit 4·40 m. Die Schleusenmauern werden bis auf Note 186·30 geführt, das ist 60 cm über den höchsten schiffbaren Wasserstand, welcher nach dem Neumühl-Normale in dieser Haltung 80 cm über dem Nullwasser (Note 184·90) liegt. Die Mauerkrone des Oberhauptes beider Schleusen wird noch um 50 cm höher gelegt, so daß das Oberhaupt über die mittleren Hochwässer reichen wird. Die Schleusenmauer wird mit 80 cm breiten Granitdeckplatten abgedeckt. In den Dammsalzpfelern, den Wandnischen und den Drempeln, sowie auch bei den Steigleitern und Kreuzankern ist Quadermauerwerk oder bloß eine Verkleidung in Quadrern vorgesehen. Der Schleusenboden ist gewölbeartig ausbetoniert. Die Fundierung der Schleusenmauern geschieht auf eine 1·20 m starke Betonschichte, die sich in den Häuptern auf 1·60 m verstärkt. Unter dem Pflaster des Kammerbodens ist in den Kammern eine 40 cm, in den Häuptern eine 1·20 m starke Betonschichte angeordnet.

Das Füllen und Entleeren der Schleusen geschieht durch beiderseitige Umlauffanäle, welche in der Zugschleuse einen Querschnitt von 2·24 m<sup>2</sup> und in der kleinen Schleuse von 1·76 m<sup>2</sup> besitzen. An den Ausmündungen erweitern sich die Umläufe von 1·20 m auf 1·50 m. Von den Umlauffanälen zweigen Stichkanäle ab, und zwar in der Schiffszugschleuse beiderseitig je 18, in der Kammererschleuse je 8 von 0·29 m<sup>2</sup> Querschnittsfläche. Zur Absperrung der Umläufe sind vertikale Rollschützen vorgesehen.

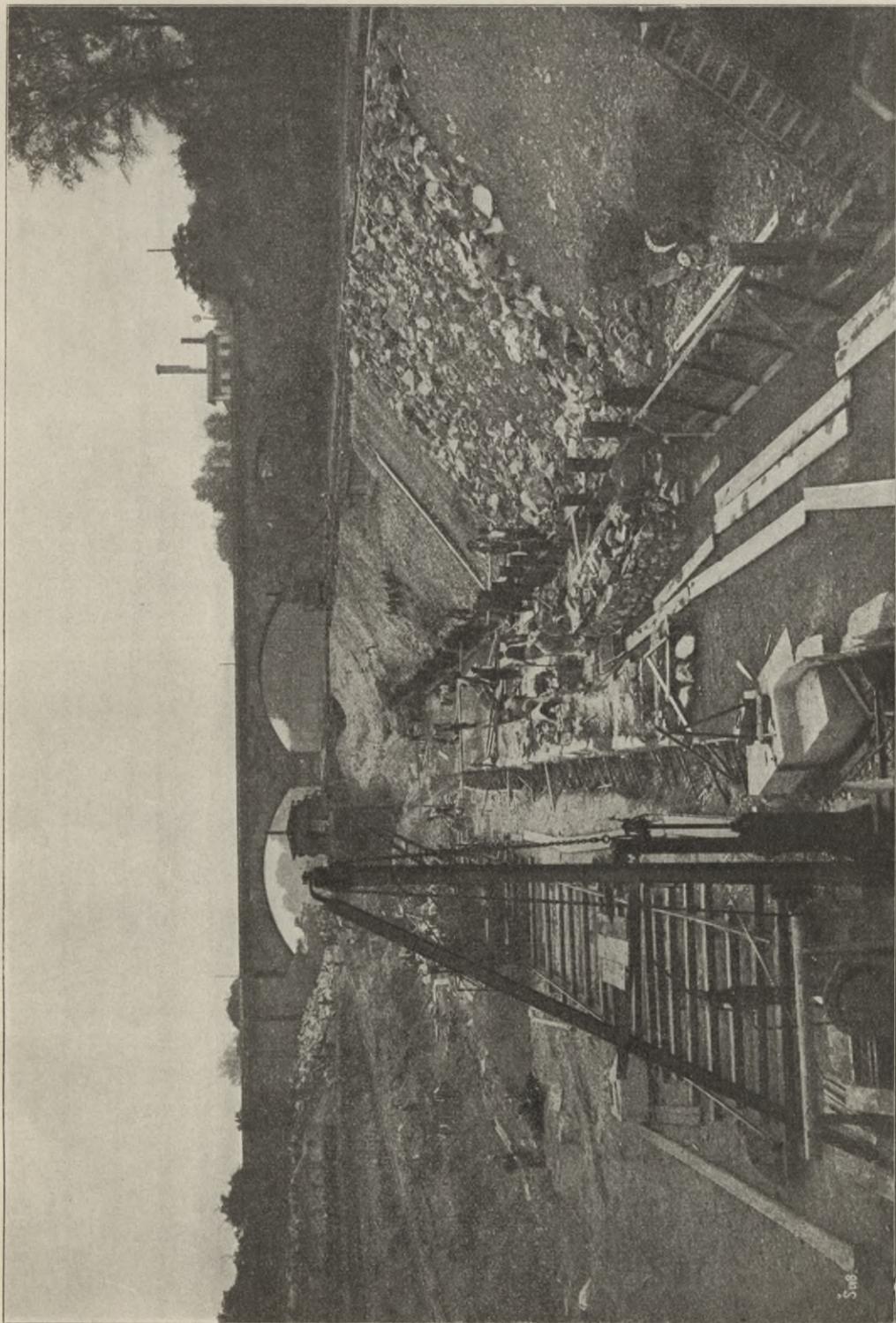


Fig. 26. Bau der Schlußanlage bei der Hekt-Zinzel.

...auf der Höhe der ...

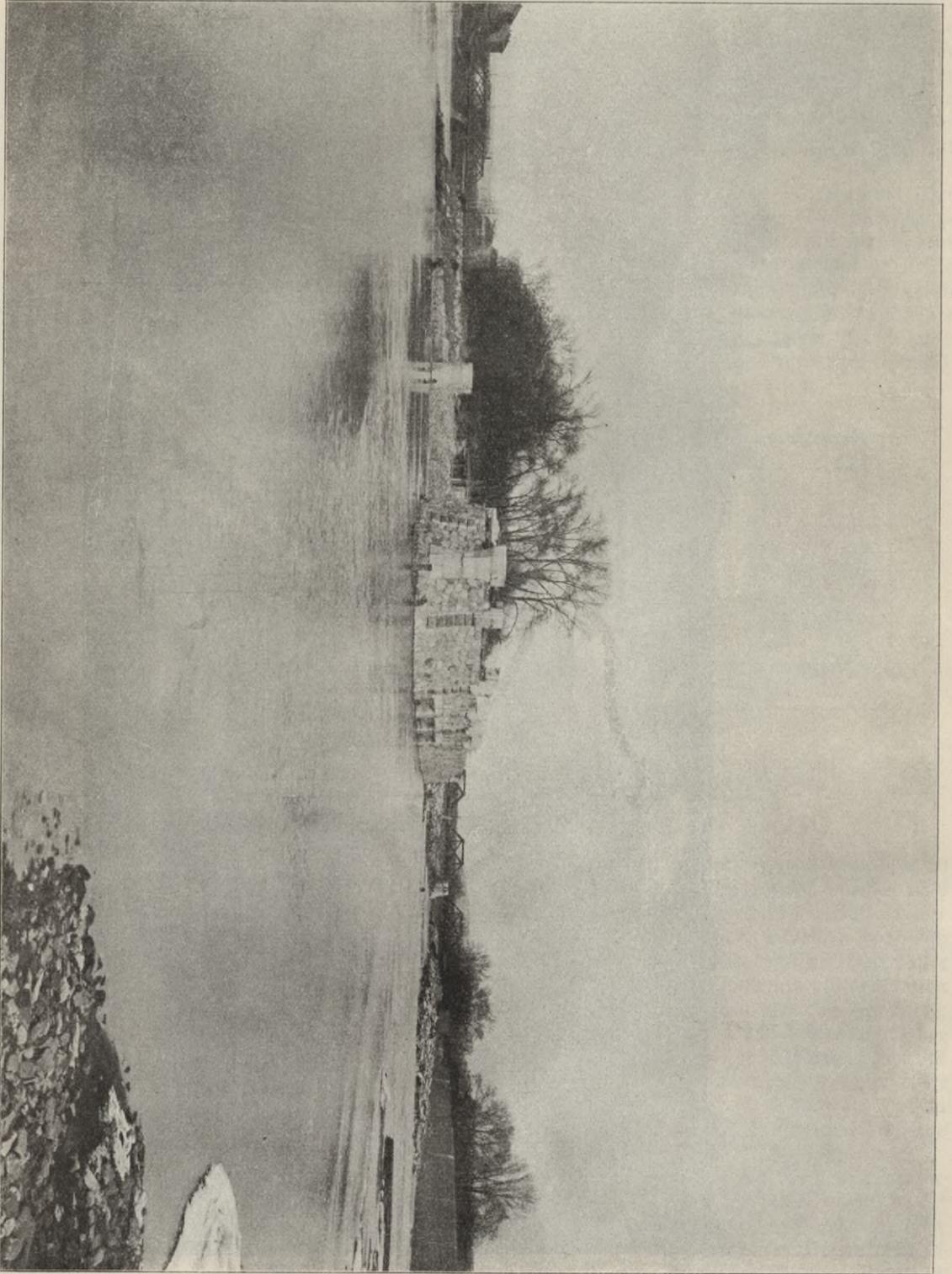


Fig. 27. Bau der neuen Hoch-Speltzige mit der elektrischen Zentrale.

Die Höhe der Obertore beträgt 4·40 m, jene der Mittel- und Untertore 8·30 m; dieselben werden als eiserne Stenmtore mit Holzverkleidung konstruiert. Die Bewegung der Tore, der Kollschützen, des Zylindersegmentwehres der Floßschleuse sowie überhaupt sämtlicher Betriebsmechanismen der beiden in Prag projektierten Staustufen soll elektrisch eingerichtet werden.

Zur Sicherung der Ein- und Ausfahrt der Schiffe, insbesondere bei höheren Wasserständen wird oberhalb der Schleusenanlage der Hekz-Inselstaustufe nach flußaufwärts eine Trennungsmauer in der Länge von 120 m errichtet, deren Krone am oberen Ende 0·60 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstande liegt und von da auf die Höhe des Oberhauptes ansteigt. Am den Unterkanal vor Anlandungen zu schützen, wird von dem Unterhaupt der Schleusenanlage angefangen bis zur östlichen Spitze der Hekz-Insel ebenfalls eine Trennungsmauer projektiert, welche gleichfalls 0·60 m über den höchsten schiffbaren Wasserstand reichen wird.

Die Herstellung der beschriebenen Baulichkeiten erfordert auch den Umbau der hier bestehenden Holzbrücke, da dieselbe einerseits dem Verkehr nicht mehr genügt, andererseits auch nicht die lichte Höhe für die Durchfahrt der Schiffe aufweist. Diese neue Brücke bildet jedoch einen Teil der von der Prager Stadtgemeinde projektierten definitiven Brücke von der Hekz-Insel über die Molbau nach Holešovic-Bubna und wird von der Gemeinde Prag selbst zu errichten sein.

Am rechten Ufer von der Kaiser Franz Josefs-Brücke abwärts ist in der Fortsetzung des von der Prager Stadtgemeinde projektierten und teilweise fertiggestellten Rudolfs-Kais ein neuer Kai, und zwar als Unter- und Oberkai projektiert. Dies erfordert allerdings die Einlösung sämtlicher hier situierten Wasserwerke, doch werden die Kosten hiefür durch die Verwertung der gewonnenen Grundstücke zum größten Teile gedeckt. Der Unterkai liegt 2 m ober dem Normalwasser auf Kote 186·90, besitzt eine Breite von 17 m und übergeht in einer Entfernung von 300 m unterhalb der Kaiser Franz Josefs-Brücke mit einer Rampe in einen hochwasserfreien Oberkai, auf welchem fünf Lagerhäuser projektiert sind. Die Mauern des Ober- und Unterkais werden auf Beton fundiert und in Bruchsteinmauerwerk hergestellt.

Zur Durchspülung des Karolintaler Hafens sind zwei Kanäle von je 5·5 m lichter Weite projektiert, welche bei normalem Wasserstande dem Hafen ein Wasserquantum von 16 m<sup>3</sup>/Sek. zuführen werden. Gegenwärtig fließt in diesen Hafen ein Wasserquantum von 17 m<sup>3</sup>/Sek. Das in den Durchspülungskanälen konzentrierte Gefälle von 2·30 m repräsentiert bei einem durchfließenden Wasserquantum von 16 m<sup>3</sup> eine Wasserkraft von 490 PS, deren Ausnützung zum Betriebe einer elektrischen Kraftanlage proponiert wird. Außerdem wird eine zweite elektrische Kraftanlage an der Spitze der Hekz-Insel errichtet werden (siehe Tafel 25.)

Fig. 27.

Die gegenwärtig in den Flußarm unterhalb der Neu-, Schiff- und Helmer-Mühlen einmündenden städtischen Unratskanäle werden in einem Kanale aufgefangen und in das neue städtische Kanalisationsnetz abgeleitet. Dieser Kanal wird zugleich als Entwässerungskanal für das St. Peters-Biertel dienen, insofern dasselbe nicht vollständig reguliert und hochwasserfrei ausgeschüttet sein wird.

Endlich wird bemerkt, daß mit dem Aushubmaterial aus dem Schiffahrtskanale der ganze südliche Teil der Hekz-Insel bis über Hochwasser angeschüttet wird, damit dann an eine zweckentsprechende Ausnützung derselben geschritten werden kann. Mit dem Bau der Staustufe bei der Hekz-Insel ist im Jahre 1907 begonnen worden.

Mit den Bauarbeiten der Sophien-Insel-Haltung konnte wegen mehrerer, im Instanzenzuge zu entscheidenden rechtlichen Fragen nicht begonnen werden. Dagegen sind die Bauarbeiten an der Staustufe nächst der Hekz-Insel seither so weit vorgeschritten, daß der Vollendung derselben mit Schluß des Jahres 1910 entgegengesehen werden kann.

## D. Regulierung und Kanalisierung der Elbe von Melnik bis Jaroměř.

Hydrotechnische Ver-  
hältnisse der Mittleren  
Elbe.

Tafel 26.

Die Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř führt den Namen „Mittlere Elbe“ zum Unterschiede von der „Großen Elbe“ zwischen Melnik und der böhmisch-sächsischen Landesgrenze und der „Kleinen Elbe“ von Jaroměř bis zum Quellgebiet der Elbe im Kessel von Siebengründen. Der Elbestrom in Böhmen hat eine Gesamtlänge von 410 km; hievon entfallen auf die

Kleine Elbe . . . . .	76 km
Mittlere Elbe . . . . .	225 „
Große Elbe . . . . .	109 „

Die Höhen- und Gefällsverhältnisse sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

Wasserspiegel der Elbe	Höhenoten über dem Meeresspiegel	Gefälle in m
Zm Quellgebiet . . . . .	1300	
Beim Wehr in Jaroměř . . . . .	251·25	1048·75
In Melnik . . . . .	155·30	95·95
An der Landesgrenze . . . . .	115·00	40·30

Das Gesamtgefälle der Elbe in Böhmen beträgt demnach 1185 m.

Das Niederschlagsgebiet zerfällt wie folgt:

Niederschlagsfläche von der Elbe-Quelle bis	Größe der Einzugs- fläche in km <sup>2</sup>
Kirchenwehr in Jaroměř . . . . .	710·0
Festungswehr in Josefstadt . . . . .	1.893·3
Mündung der vereinigten Wilden und Stillen Adler bei Königgrätz . . . . .	4.209·7
Mündung der Chrudimka bei Pardubitz . . . . .	6.061·6
Mündung der Ciblina bei Poděbrad . . . . .	9.069·3
Mündung der Jser bei Brandeis . . . . .	13.120·0
Mündung der Moldau bei Melnik . . . . .	13.741·6

Von diesem Niederschlagsgebiete entfallen auf Böhmen 13.480·2 km<sup>2</sup>.

Geologische  
Verhältnisse.

Das Flussbett der Elbe ist in diluviale und alluviale Ablagerungsschichten eingeschnitten, welche auf der Kreideformation aufliegen. Bloß an einzelnen Stellen hat sich die Elbe durch felsige Querbänke Bahn gebrochen, und zwar oberhalb Pardubitz durch die Basaltausläufer

des Kuniger Berges, bei Elbeteinitz und Kolín durch Glimmerschiefer und Gneis, bei Brandeis durch Phonolit, bei Lobkowitz und Keratowitz durch Kiefelschiefer. Diese Stellen sind noch heute durch Katarakte und Stromschnellen gekennzeichnet. Außerdem tritt im Flußgrunde öfter Plänerkalk auf, und zwar besonders in der Strecke Dpatowitz—Preloué und Poděbrad-Lissa.

Die Sandablagerungen im Flußbette unterhalb Königgrätz sind grobkörnig; von Elbeteinitz abwärts wird nur mehr feiner Sand geführt. Infolge dieser geologischen Beschaffenheit des leicht abschwemmbareren Bodens ist das Elbe-Flußbett im allgemeinen sehr veränderlich.

#### Pedologische Verhältnisse.

Die pedologische Schichtung des 160 bis 200 m über dem Meere gelegenen Elbe-Tales besteht in Diluvial- und Alluvialschichten. Obwohl eine genaue Trennung beider Schichten nicht möglich ist, so können doch mächtige Schichten von Gerölle, Geschiebe und grobem Sand den diluvialen Ablagerungen zugezählt werden; diese Schichten sind mit erdigen und fettigen Anschwemmungen bedeckt, deren Bildung noch immer erfolgt und die sich dem Alluvium anreihen. Eine charakteristische erdige Ablagerung bildet hier die sogenannte „Labská červena“ (Elbe-Rötel), bestehend aus Auslaugungen aus rotem Sandstein der Permformation. Je nach der Mächtigkeit dieser Erdschichte wechselt auch die Fruchtbarkeit des Bodens. Die Strecke Jaroměř—Königgrätz, in welcher der Elbe-Rötel eine große Mächtigkeit aufweist, ist durch besondere Fruchtbarkeit ausgezeichnet, weshalb diese Gegend „Zlatý prut“ benannt wird. Von Königgrätz bis Melník wird die Mächtigkeit der Erdbablagerungen geringer; diese werden sogar öfters durch seitliche Nebenflüsse wieder weggeschwemmt. In einigen tief gelegenen Fundationsarmen finden sich Moorlager vor, von welchen besonders die Moore von Tauschim und Houska bei M-Bunzlau bekannt sind und zu Kur-Zwecken benützt werden.

#### Atmosphärische Niederschläge

S t a t i o n	Jährlicher Niederschlag in mm		
	normaler Niederschlag	im Jahre 1904	im Jahre 1897
Friedrichstal=Spindelmühle . . .	1346	1235	1700
Pardubitz . . . . .	639	465	633
Kolín . . . . .	685	385	772
Brandeis . . . . .	547	318	550
Im ganzen Niederschlagsgebiet bis Melník . . . . .	—	585·6	849·6
bis Josefstadt . . . . .	—	849·7	1035·1

Die größten Niederschläge innerhalb 24 Stunden im Einzugsgebiet der Elbe wurden am 29. Juli 1897 beobachtet, und zwar im Riesengebirge:

Rudolfstal . . . . .	135 mm
Kleine Lupa . . . . .	148 „
Friedrichstal . . . . .	185 „
Schneekoppe . . . . .	239 „
Riesenhain . . . . .	266 „

Im Erzgebirge:

Wilhelmshöhe . . . . .	300 mm
Neue Wiefe . . . . .	345 „

Im Niederschlagsgebiete der Elbe bis Melník fielen in der Zeit vom 27. bis 31. Juli 1897 . 1620·3 Millionen m<sup>3</sup>

„ 1. bis 3. August 1897 . 289·9 „ „

Zusammen . . . 1910·2 Millionen m<sup>3</sup>

Vom Niederschlag in der Zeit vom 27. bis 31. Juli 1897 sind 29% zum Abflusse gelangt. Vom 1. bis 4. September 1890 fielen im Einzugsgebiete der Elbe bis Melnik 864 Millionen m<sup>3</sup>; hiervon sind 370 Millionen m<sup>3</sup> abgeflossen.

### Hydrologische Verhältnisse.

Die Abflusssmengen der Elbe bei verschiedenen Wasserständen sind aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Station	Minimale Wassermenge m <sup>3</sup> /Sek.	Normale Wassermenge m <sup>3</sup> /Sek.	Mittlere Wassermenge m <sup>3</sup> /Sek.	Durchschnittliche Wassermenge bei Uferwasserstand	Katastrophale Hochwassermenge
Josefstadt . . . . .	4	7	16 (20)	120 (200)	330 (400)
Königgrätz . . . . .	3·3	8	40	290	500
Opatowitz . . . . .	5·5	16	41	290	500
Pardubitz . . . . .	7	22	45	320	630
Kolin . . . . .	11	30	53	360	770
Poděbrad . . . . .	11·8	34	57	380	900
Nimburg . . . . .	12·2	37	60	360	950
Brandeis . . . . .	15	53	98	360	1100
Keratowitz . . . . .	15·2	53·5	99	480	1100
Melnik . . . . .	15·5	54	100	480	1500

An der Moldau gilt als niedrigster Wasserstand der vom Jahre 1904, und zwar — 111 cm am Modraner Pegel bei einer Abflusssmenge von 13·95 m<sup>3</sup>/Sek.; bei + 0 cm am Karolinenthaler Pegel beträgt die Abflusssmenge der Moldau 69 m<sup>3</sup>/Sek. und beim höchsten Wasserstand vom 4. September 1890 3970 m<sup>3</sup>/Sek., so daß sich ein Verhältnis zwischen der kleinsten und größten Abflusssmenge herausstellt von  $\frac{13·95}{3970} = \frac{1}{285}$ .

Die große Elbe von Melnik abwärts führte beim kleinsten Wasserstande vom Jahre 1904, das ist

bei — 108 cm Melniker Pegel . . . . . 34·92 m<sup>3</sup>/Sek.,  
 „ Normalwasser . . . . . 114 „ und  
 beim höchsten Wasserstande . . . . . 4700 „

Die hohen Wasserstände und die Hochwässer treten in der Regel im März als Frühjahrschhochwässer und im Mai oder Juni als Sommerhochwässer (Johannhochwässer) ein. Die Höhendifferenz dieser beiden Hochwässer ist in der oberen Strecke bis zur Einmündung der Iser unbedeutend; unterhalb der Iser verschwindet sie infolge Einwirkung dieses Flusses vollständig.

Das höchste Frühjahrschhochwasser an der Elbe trat im März 1891 ein und erreichte in Pardubitz eine Höhe von + 390 cm; die Elbe führte hierbei 630 m<sup>3</sup>/Sek., erreichte am 9. März 1891 in Brandeis eine Höhe von + 340 cm und führte hierbei 1040 m<sup>3</sup>/Sek. Eines der höchsten Sommerhochwässer war im Juli 1897 und entstand an der Aupa und der Kleinen Elbe. Die Aupa erreichte in Skalitz einen Wasserstand von + 230 cm und führte 275 m<sup>3</sup>/Sek., die Elbe in Jaroměř führte bei + 450 cm 300 m<sup>3</sup>/Sek. Die Mettau war um diese Zeit klein und führte bei + 80 cm in Neustadt bloß 32 m<sup>3</sup>/Sek. Die Elbe erreichte

in Josefstadt + 440 cm und führte 400 m<sup>3</sup>/Sek.  
 „ Pardubitz + 355 „ „ „ 430 „  
 „ Brandeis + 308 „ „ „ 750 „

Auch bei diesem Hochwasser hat sich gezeigt, daß die Hochwassertatropphen nur einen oder zwei der drei Gebirgsflüsse: Kleine Elbe, Mettau und Aupa heimsuchten, je nachdem die Regentwolken auf ihrem Wege von Nordwest entweder im Riesengebirge oder erst im Adlergebirge zum Niederschlag gekommen sind. So wurde im Jahre 1897 das Riesengebirge,

im Juli 1907 dagegen das Adlergebirge überregnet, weshalb bei diesem Hochwasser die Kleine Elbe und Mupa verhältnismäßig niedrige Wasserstände aufwiesen, wogegen die Mettau einen hohen und die Adler ihren höchsten Wasserstand erreicht hatte.

Für das Hochwasser vom 3. Juli 1897 gelten nachstehende Wassermengen bei der Kulmination:

die Kleine Elbe in Josefstadt . . . . .	400 m <sup>3</sup> /Sek.
„ Mupa in Stalitz . . . . .	275 „
„ Mettau in Josefstadt . . . . .	160 „
„ Adler in Tynist . . . . .	200 „

Die Wasserkräfte der Mittleren Elbe werden an 19 festen Wehren in 40 gewerblichen Anlagen, zumeist Mühlen, ausgenützt.

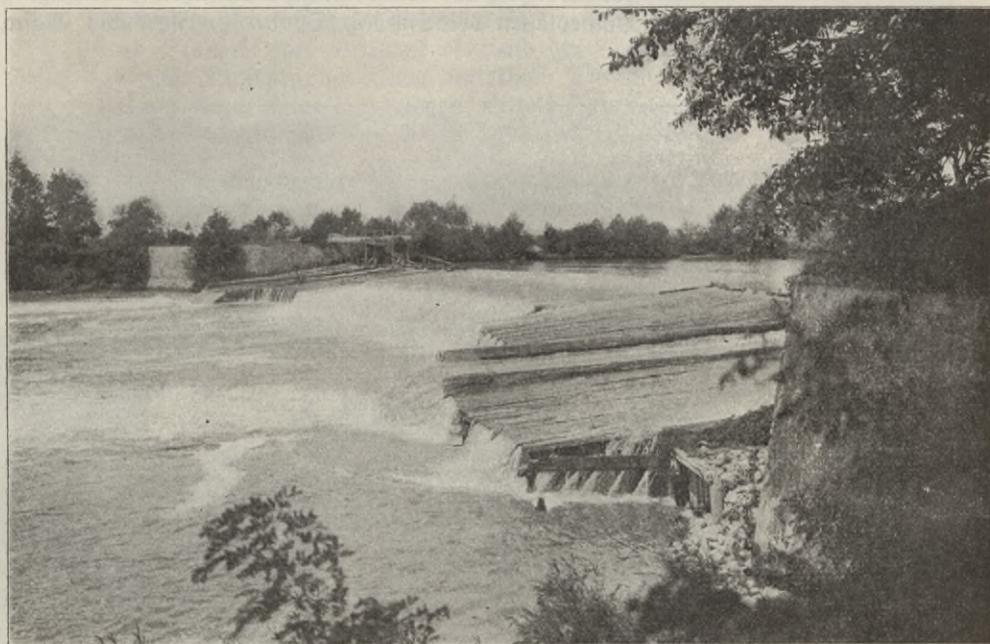


Fig. 28. Dpatowitzer Wehr.

Die aus den Pegelablefungen sich ergebenden Höchst- und Tiefstände sowie die Jahresmittel sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Station	Höcfter		Tiefster		Jahresmittel
	W a s s e r s t a n d				
	in cm	Datum	in cm	Datum	
Josefstadt . . . . .	+ 452	30./3. 1895	— 34	12./7. 1885	+ 67
Königgrätz . . . . .	310	6./9. 1890	15	14./10. 1900	+ 30
Bardubitz . . . . .	461	27./1. 1846	50	12./7. 1893	+ 18
Rosic . . . . .	416	7./3. 1891	40	1./9. 1892	+ 41
Elbeteinitz . . . . .	292	3./3. 1908	10	6./7. 1901	+ 37
Kolin . . . . .	306	8./3. 1891	45	26./8. 1893	+ 24
Himburg . . . . .	314	9./3. 1891	46	4./9. 1892	+ 19
Pitof . . . . .	262	28./1. 1900	69	20./7. 1901	— 11
Brandeis . . . . .	385	30./3. 1845	64	24./9. 1898	+ 20
Neratowitz . . . . .	375	9./3. 1891	30	19./9. 1891	+ 45
Melnik . . . . .	723	30./3. 1845	20	22./11. 1902	— 14

Fig. 28.

Ein berühmtes Bauwerk der mittelalterlichen Baukunst, herrührend von den Burgherren von Pernstein, ist der Dpatowitzer Kanal, welcher am rechten Ufer oberhalb Dpatowitz abzweigt und oberhalb Semín wieder in die Elbe einmündet. Dieser Kanal hat eine Länge von 34·7 km und betreibt noch heute bei einem Gefälle von 22·5 m neun gewerbliche Anlagen. Seinerzeit diente er zur Speisung von zahlreichen, heute aufgelassenen Teichen in der Pardubitzer Gegend, z. B. des Teiches Čeperká; jetzt dient er zur Wiesenbewässerung und liefert das Nutzwasser für die Gemeinde Bohdaneč.

### Flößerei.

Die Flößerei wurde an der Elbe schon im XIII. Jahrhundert auf Grund von Verordnungen der böhmischen Könige betrieben. Gegenwärtig gilt die Flusspolizeivorschrift aus dem Jahre 1854. Früher wurde auf der Elbe Holz aus dem böhmisch-mährischen Höhenzuge geflüßt und an den Bindeplätzen bei Strěbeš, Dpatowitz, Pardubitz, Rosic, Ernojed, Brbň,



Fig. 29. Uferbruch bei Ditra.

Prelouč, Semín, Beletov und Kolin gebunden. Nun sind diese Bindeplätze aufgelassen und die Flößerei wird nur mehr an der Wilden und Stillen Adler betrieben. Nach den Aufzeichnungen der Flußaufseher sind im Jahre 1907 153 Flöße mit 18.156 m<sup>3</sup> Inhalt transportiert worden. Die Menge des auf der Moldau im Jahre 1905 mit 5320 Flößen geflüßten Holzes hat 561.578 m<sup>3</sup> betragen.

### Der ursprüngliche Flußlauf mit den lokalen Bauten.

Infolge der leichten Abschwemmbarkeit des Bodens, in welchem das Flußbett eingeschnitten ist, ist die Geschiebeführung, hauptsächlich die Sandbewegung des Flusses sehr groß. Deshalb verwilderte der sich selbst überlassene Elbe-Fluß und bildete mit der Zeit mächtige und scharfe Krümmungen, insbesondere in der Strecke Königgrätz—Kolin und Kostomlat—Lobkowitz. Die Ufer sind an allen konkaven Stellen kilometerweit stark angebrochen, oft senkrecht anstehend und unterwaschen, so daß jedes Hochwasser eine Menge Material ins Flußbett bringt und an den Untiefen absetzt. Die scharfen Kurven und die Untiefen sind auch die Ursache der

Fig. 29.

Bildung von Eisversezungen, bei welchen sich der Fluß oft ein neues Bett bahnt. Solche Durchbrüche lassen sich noch aus den alten Flußarmen erkennen.

Schon im Mittelalter war das Bestreben der Ufergemeinden und Domänen dahin gerichtet, durch Anlage von Durchstichen in den scharfen Krümmungen die Hindernisse zu beseitigen, welche den Wasserablauf und den Eisabgang behindern. In den Jahren 1860 bis 1905 wurden auf Kosten des Landes zahlreiche Durchstiche ausgeführt. Infolge dieser Verhältnisse sind auch die Durchflußprofile des heutigen Elbe-Flusses verschieden.

In den Monaten Jänner und Februar ist der Fluß gewöhnlich zugefroren. Der Eisgang vollzieht sich in der Regel Ende Februar oder Anfang März und bedroht bei starkem Eisstoß zahlreiche Ortschaften. Derartige, durch Eisversezungen alljährlich bedrohte Stellen sind oberhalb Lobkowitz, unterhalb Brandeis, bei Selsánek oberhalb der Čelakowitzer Brücke, bei Lysá oberhalb Nimburg, bei Klavar unterhalb Přelouč und bei Rosic. Die Behebung dieser Eisanschoppungen mittels Sprengungen erfordert oft einen großen Geldaufwand (im Jahre 1909 zirka K 35.000).

#### Überschwemmungen an der Mittleren Elbe.

Die Elbe-Hochwässer entstehen in den oberen Flußstrecken der Kleinen Elbe, Aupa, Mettau und Wilden und Stillen Adler; in den unteren Strecken ist es die Pser, welche häufig Überschwemmungen verursacht. Bei der ebenen Gestaltung des Elbe-Tales erreichen die Überschwemmungen auch eine große Ausdehnung und erstrecken sich bei katastrophalen Wasserständen auf eine Breite von 800 bis 2500 m. Die Elbe-Inundation nimmt eine Fläche von 112 km<sup>2</sup> ein, die katastrophale Inundation umfaßt 180 km<sup>2</sup> und bedroht 955 Ortschaften.

#### Entstehung und Anfang der die Regulierung und Schiffbarmachung der Mittleren Elbe bezweckenden Projekte.

Infolge dieser mißlichen Verhältnisse im Elbe-Tale beschloß der Landtag des Königreiches Böhmen im Jahre 1884, von der technischen Abteilung des Landesauschusses ein Projekt für die Regulierung der Elbe von Melnik bis Königgrätz ausarbeiten zu lassen, welches sowohl den Interessen der Landwirtschaft und der Flößerei Rechnung trägt, als auch einen genügenden Uferschutz bietet. Im Jahre 1896 ließ der Landesauschuß im Einverständnisse mit der Regierung von der genannten technischen Abteilung ein neues generelles Projekt aufstellen, welches nicht nur die Regulierung, sondern auch die Schiffbarmachung der Elbe von Melnik bis Königgrätz zum Gegenstande hatte. Dieses Projekt wurde dem Landesauschusse im Jahre 1901 vorgelegt und nach der Publikation des Wasserstraßengesetzes vom 11. Juni 1901, R. G. Bl. Nr. 66, von diesem dem Handelsministerium überreicht.

Dieses Projekt übergang in der Folge an die Direktion für den Bau der Wasserstraßen, welche es im Jahre 1902 anlässlich der unter Beteiligung sämtlicher Interessenten veranstalteten Elbe-Stromfahrt von Königgrätz bis Melnik einer informativen Verhandlung und Begutachtung unterzogen hat. Diese Kommission beantragte im Einvernehmen mit den Projektanten aus Schifffahrtsrücksichten die Verringerung der Anzahl der Staupfusen und eine entsprechende Verlängerung einzelner Haltungen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Bodenmelioration. Außerdem befürwortete diese Kommission die Durchführung einiger dringender Teilregulierungen vor der Schifffarmachung und empfahl auch die Reihenfolge, nach welcher die einzelnen Arbeiten ausgeführt werden sollten. Derselbe Vorgang wurde auch bezüglich des Projektes für die Regulierung und Schifffarmachung der Elbe von Königgrätz bis Jaroměř beobachtet, welches Projekt gleichfalls von der Wasserbauabteilung des Landesauschusses des Königreiches Böhmen ausgearbeitet und der Regierung im Jahre 1905 übergeben worden war.

Das Resultat dieser informativen Verhandlungen bildete die Grundlage für die Ausarbeitung des Detailprojektes.

**Fluß-Regulierung.**

Durch die Regulierung des Elbe-Flusses soll die schädliche Überschwemmung, welche die mittleren Sommerhochwässer verursachen, verhütet und der glatte Verlauf des Eisganges und des Frühjahrhochwassers gesichert werden. Dieser Zweck soll erreicht werden durch die Beseitigung der scharfen Krümmungen, durch die Verbreiterung und Vertiefung des Flußschlauches und endlich durch Uferbefestigung und den Umbau fester Wehre in bewegliche.

**Trasse und Längenprofil.**  
Tafel 26 und 27.

Die große Verwilderung des Flusses und die sehr scharfen Krümmungen, welche kaum von Flößen, geschweige denn von 600 t-Schiffen befahren werden können, schließen es aus, daß das alte Flußbett, mit Ausnahme ganz kurzer Strecken, zur Herstellung des neuen Bettes ausgenützt werde, so sehr man auch dies zu erreichen trachtete. Und so muß die Mittel-Elbe bei der Regulierung einen beinahe vollständig neuen, schwach serpentinierenden Flußlauf erhalten.

Durch Anlage zahlreicher Durchstiche wird der Flußlauf in der Strecke Melnik—Jaroměř von 223·3 auf 180·3 km, d. i. um 43 km oder 19·3% der bestehenden Länge gekürzt. Durch diese Kürzung sowie die Entfernung der festen Wehre würde das Gefälle zu sehr vergrößert werden. Dadurch sowie infolge der Konzentrierung des Wasserstromes in dem erweiterten Flußschlauche würde auch die Abflußgeschwindigkeit steigen, weshalb die Sohle zum Zwecke der Herabsetzung des Gefälles auf 0·35<sup>0</sup>/<sub>100</sub> stufenförmig ausgebildet wird. Die Stufen werden in die Wehrstellen verlegt (siehe Tafel 27).

Weil nun der Betrieb zahlreicher Mühlen und sonstiger industrieller Anlagen, welche an den festen Wehren liegen, auch im Winter erhalten werden soll, müssen die neuen beweglichen Wehre mit solchen Konstruktionen ausgestaltet sein, daß sie auch im Winter stehen bleiben können. Die angestellten Studien sowie das Ergebnis der vom Handelsministerium im Vereine mit den Landeskommissionen für Flußregulierungen in Böhmen und Galizien ausgeschriebenen Wehrkonkurrenz hatten den Zweck, solche neuartige Konstruktionen zu gewinnen und führten zu den Projekten von Segmentwehren, Schützenwehren mit großen Tafeln sowie Hubbrückenwehren, welche je nach den lokalen Verhältnissen zur Verwendung kommen sollen.

**Querprofil.**  
Tafel 27.

Das Flußbett wird derart erbreitert und die Sohle so vertieft werden, daß im freien, nur landwirtschaftlich benützten Gelände die mittleren Frühjahrshochwässer von zirka zwei Dritteln bis zur Hälfte der katastrophalen Hochwassermenge abgeführt werden können; in Städten soll die ganze katastrophale Menge zur Ableitung gelangen. Die oberste Strecke Jaroměř—Königgrätz wird bei Berücksichtigung der Wirkung der Talsperren, welche im Riesengebirge an der Elbe und Mupa bei Krausebauden, Königinhof, Dunkeltal und Slatina seitens der Landesfluß-Regulierungskommission erbaut werden sollen und mit Rücksicht auf die tiefere Lage des Inundationsgebietes gegenüber dem Flußrande selbst gegen katastrophale Wässer — mit der Möglichkeit der Herbeiführung einer künstlichen Überschwemmung zur geeigneten Zeit — geschützt werden.

Das Querprofil wird teils als einfaches Trapez, teils als Doppelprofil ausgestaltet, doch soll nach den beim Baue gemachten Erfahrungen möglichst zum Schalenprofil übergegangen werden.

Die Uferbefestigung wird in Steinpflasterung (30 cm stark) und Steinwurf bestehen. Derzeit werden wegen der schwierigen Steinbeschaffung Versuche mit Betonpflasterung (1 × 1 × 0·25 m) und dem Abraume aus Steinbrüchen angestellt (siehe Tafel 27).

Die Durchstiche werden durch Vollaushub hergestellt werden, weil sonst eine Gefährdung der unteren schiffbaren Strecke der großen Elbe durch große Versandungen zu befürchten wäre. Mit dem Aushub werden die neu abgebauten und auch alte Elbe-Arme und Tümpel möglichst weit verschüttet, wodurch für die Landwirtschaft urbare Grundstücke wieder gewonnen werden. Die Vertiefung der Flußsohle erfordert die Versicherung einiger Brückenpfeiler.

### Schiffbarmachung des Flusses.

Der in dieser Weise geregelte Fluß soll für 600 t-Schiffe mit einer minimalen Wassertiefe von 2,1 m schiffbar gemacht werden. Dieser Forderung zufolge kommt die Sohle des Flusses in vielen Strecken bis in den Pleneralkalkfelsen zu liegen.

Das Wasser wird durch bewegliche Wehre angestaut und die Schiffschleusen werden eine nutzbare Länge von 73 m und eine Breite von 11 m erhalten. Im Projekte wurde jedoch schon Vorfrage getroffen, daß in Zukunft neben der Kammer Schleuse noch eine Zugschleuse von 146 m nutzbarer Länge und 22 m Kammer-Breite für vier große Frachtkähne angelegt werden kann.

Die Kammer Schleusen werden in der Regel in kurze Schiffahrtskanäle eingebaut, welche das Wehr umgehen. Nur in der Strecke von Kolin aufwärts bis Beletov und von Telčic bis Přelouč mußten wegen der Unmöglichkeit, das Wasser in dem sehr flachen Gebiete zu stauen, längere Lateralkanäle (6 km, bzw. 11 km) projektiert werden.

Hienach wurde die Elbe in 30 Staltungen eingeteilt.

### Treppelweg und Traktion.

Der Schiffszug soll in der Regel mit Schlepddampfern und für den lokalen Bedarf auch mit Pferden erfolgen. Für letztere Traktionsart wird ein Treppelweg hergestellt.

Die Schiffahrtsstraße wird zu Verkehrszwecken und zum Schutze der Schiffe bei Hochwässern mit Verkehrs- und Schutzhäfen ausgestattet werden. Für die Mittel-Elbe, die Moldau und insbesondere für die Große Elbe ist ein gemeinschaftlicher Schutz- und Verkehrshafen in Melnik in Aussicht genommen; kleinere Häfen sollen in Kolin, Pardubitz, Königgrätz und Jaroměř, und hafentartige Umschlagsplätze in Rimburg und Poděbrad angelegt werden. Bei größeren Industriezentren und Produktionsstätten sollen Umschlagsplätze errichtet werden, welche auch mit den nächsten Bahnen mittels eines Schleppeleises verbunden werden können, z. B. in Melnik, Neratowitz, Elbekosteletz, Elbeteinitz, Přelouč, Předměřic und Smířic.

### Meliorationsanlagen.

Besondere Sorgfalt wird dem Umstande zu widmen sein, daß durch die Kanalisierung nicht nachteilige Versumpfung des sehr fruchtbaren und flachliegenden weiten Ufergeländes eintreten. Deshalb ist als integrierender Bestandteil des Kanalisierungs-Unternehmens bei jeder Staustufe ein weitverzweigtes System von Entwässerungsgräben projektiert. Damit nun diese Anlage richtig projektiert werden kann, ist nicht nur das ganze Inundationsgebiet rücksichtlich der Höhenlage sehr detailliert aufgenommen, sondern auch durch Bohrungen genauestens pedologisch untersucht worden. Außerdem wird die Kulturgattung der Grundstücke bestimmt und schließlich werden die Schwankungen des Grundwasserspiegels seit Jahren beobachtet. Zur Klarstellung des Umfanges dieser Anlagen möge angeführt werden, daß die Länge der Entwässerungsgräben sich z. B. in der Stauhaltung Melnik und Obříství mit zusammen 24,7 km, bei Lokowitz und Elbekosteletz mit zusammen 28,1 km ergibt. Man hofft, hiedurch auch die verschiedenen alten Elbearme und Tümpel in urbare Grundstücke zu verwandeln.

### Ausnützung der Wasserkraft.

Der Umbau der bestehenden festen Wehre bedingt die Einlösung einiger, die Wasserkraft ausnützender gewerblicher Anlagen, obwohl bei der Projektverfassung immer getrachtet wurde, die bestehende Industrie nach Möglichkeit zu erhalten. Es ist deshalb jede Staustufe so projektiert, daß entweder gleich beim Baue oder nachträglich eine Turbinenanlage eingebaut werden kann.

Dieser Frage haben auch die Interessenten eine große Aufmerksamkeit geschenkt und ihre Vereinigung, das Mittel-Elbe-Komitee (středolabský komitét), hat eine Studie, betreffend die systematische Ausnützung der Wasserkräfte an der Mittleren Elbe von Melnik bis Königgrätz, ausarbeiten lassen. Hienach sollte es möglich sein, 21.300 eff. PS zu gewinnen und diese Kraft bei Aufstellung zweier großer Dampfreservezentralen entlang der ganzen Elbe in einem Umkreis von 20 km Breite zu verteilen. Diese generelle Studie bildet die Grundlage für weitere Erwägungen der

Direktion für den Bau der Wasserstraßen. Die Verwirklichung dieses Projektes hängt hauptsächlich davon ab, daß die Konstruktion der beweglichen Wehre, deren Aufstellung auch während des Winters ermöglicht und daß der Konsum des elektrischen Stromes sichergestellt wird.

### In Bauausführung befindliche Projekte.

Die Wasserstraßen-Direktion hat im Frühjahr 1907 mit der Ausführung von Teilregulierungen und 1908 mit dem Bau der ersten zwei Stauufen begonnen.

Derzeit befinden sich im Baue:

Teilregulierungen	km lang	
Königgrätz . . . . .	7·70	
Hrobic . . . . .	2·23	
Pardubitz . . . . .	1·574	} bereits 1908 vollendet
Rosic . . . . .	2·540	
Zivanic . . . . .	3·460	
Regulierung und Kanalisierung Melnik-		
Keratowitz, Staustufe Nr. I Melnik und		
II Obristvi . . . . . 11·28		

### Partielle Regulierung bei Königgrätz, Hrobic, Pardubitz, Rosic und Zivanic.

Tafel 28 und 29.

Die partielle Regulierung in Königgrätz, welche zirka zur Hälfte fertiggestellt ist, besteht aus zwei Teilen: der unteren Strecke zwischen der Ablermündung und dem Wehre in Opatowitz und der oberen Strecke zwischen der Ablermündung und der Gemeindebrücke in Bětoš. Die geplante Regulierung ist schon mit Rücksicht auf die zukünftige Schiffbarmachung projektiert und in der Stadtstrecke zum Zwecke des Hochwasserschutzes der Stadt für die Abfuhr katastrophaler Hochwässer dimensioniert.

Die Regulierung beginnt bei der Brücke in Placka und wird im verwilderten Flußbette oberhalb des Nordwestbahn-Körpers fortgesetzt. Im Weichbilde der Stadt Königgrätz ist eine Vertiefung des Flußbettes und die Unterfangung der Festungsmauern notwendig. Das gegenwärtig bestehende Wehr samt der Hrubav-Brücke wird beseitigt und als Ersatz in der Entfernung von zirka 200 m stromabwärts eine neue Eisen-Betonbrücke sowie ein Segmentwehr mit zwei Öffnungen von je 18 m lichter Weite und eine Fischtreppe errichtet. Am Segmentwehre soll das Oberwasser entweder durch Überfall oder unter der Unterfante zur Ableitung gelangen. Die Stadtgemeinde Königgrätz, welcher die Wasserkraft bei dem alten Wehre gehört und welche diese zum Betriebe des städtischen Wasserschöpfwerkes benützt, baut zugleich auf eigene Kosten an dem neuen Wehre eine hydroelektrische Zentrale mit Dampfreserve und ein neues Wasserwerk. Von der Abler-Mündung bis zum Opatowitzer Wehre werden mittels dreier Durchstiche die Flußkrümmungen bei Strěbeš beseitigt. Das Flußbett wird hier so dimensioniert und die Gefällsverhältnisse werden derart geregelt, daß drei Viertel des Hochwasserquantums, das ist 380 m<sup>3</sup>/Sek., ohne Anstand abgeleitet werden können. In Königgrätz selbst sind an beiden Ufern Umschlagplätze unter Beobachtung auf die spätere Kanalisierung geplant (siehe Tafel 28 und 29).

Fig. 30.

Die partielle Regulierung bei Hrobic regelt eine verwilderte Strecke von 2 km Länge durch drei Durchstiche, wodurch die Sicherung der bedrohten Gemeinden Rosic und Dřiteč gegen Hochwasserschäden erreicht wird. Das neue Elbe-Profil erhält 44 m Sohlenbreite, 65 m Uferbreite und 4·4 m Tiefe. Diese Regulierung wird im Jahre 1909 beendet werden.

Die Regulierung in Pardubitz von 1·6 km Länge ist bereits im Jahre 1908 fertiggestellt worden.

Die Regulierung in Rosic von 2·03 km Länge hat die Aufgabe, jene drei großen S-förmigen Krümmungen, welche beim Eisgange zu großen Eisanschoppungen und Uferdurchrissen Anlaß geben, zu beseitigen. So entstand im Jahre 1878 an der schmalsten Stelle der Landzunge zwischen diesen Krümmungen ein mächtiger Durchriß, welcher vom Landesauschusse nur provisorisch verbaut wurde. Die beantragte Regulierung

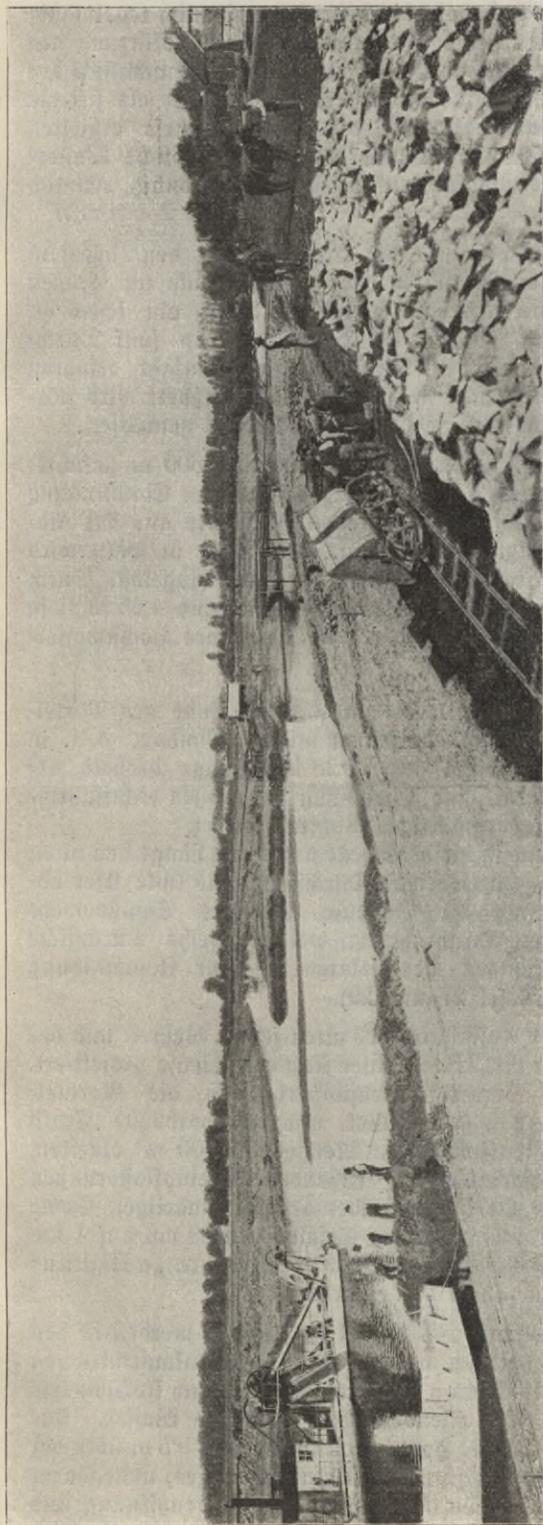


Fig. 30. Ansicht des Durchstiches bei Hrobic.

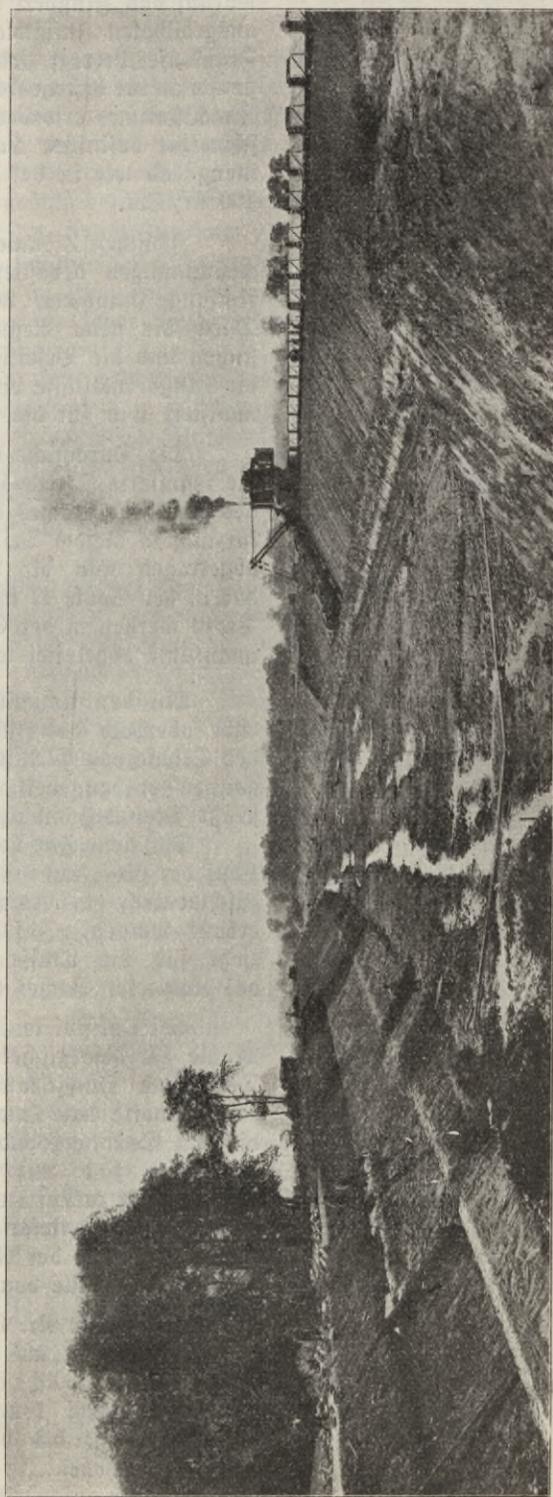


Fig. 31. Ansicht des Durchstiches bei Zibanic.

legt das neue Flußbett in die Richtung dieses Durchrisses, wodurch sich drei Durchstiche von 400 m, 600 m und 375 m Krümmungsradien ergeben, worauf das Flußbett oberhalb Srnojed in den alten, ziemlich regelmäßig ausgebildeten Flußschlauch übergeht. Die dadurch erzielte Abkürzung des Flußlaufes beträgt zirka 1.5 km. Zum Zwecke eines guten Anschlusses der neuen an die bestehende Sohle wurde die erstere etwas höher als für die Kanalisierung erforderlich angelegt; nur die Steinverwürfe erhielten schon die definitive Lage. Das Profil leitet dieselbe sekundliche Wassermenge ab wie in der vorher angeführten Strecke bei Pardubitz, nämlich  $430 \text{ m}^3/\text{Sek.}$

Fig. 31.

Zwischen Živanie und Baly sind die Elbe-Ufer in den scharfen, Krümmungen devastiert und die angrenzenden Grundstücke im großen Umfange inundiert, weil das unterhalb befindliche Wehr ein festes ist. Durch die neue Regulierung, welche die Herstellung von fünf Durchstichen und die Beseitigung des festen Wehres in Baly umfaßt, erfahren die Flußverhältnisse eine bedeutende Besserung. Das Flußbett wird normalisiert und für die Hochwässer eine günstigere Vorflut geschaffen.

Die Durchstiche sind in Radien von 400, 600 und 800 m geführt; die regulierte Strecke schließt sich bei Dpočinek oberhalb der Einnühdung des Cholticer Baches dem alten gut erhaltenen Flußbette an. Die Abkürzung in diesem Teile beträgt zirka 1.2 km. Das Wehr in Baly wird abgetragen und die Wasserkraft der Mühle in Baly eingelöst. Durch das in der Sohle 47 m, zwischen den Ufern 69 m breite und 4.65 m tiefe Profil werden in der Sekunde  $450 \text{ m}^3$  oder drei Viertel des Höchstwasserquantums abgeleitet werden.

**Regulierung und Kanalisierung der Elbestrecke Melnik - Hraňovíc.**

Tafel 27 und 29.

Mit den Kanalisierungsarbeiten ist am unteren Ende der Mittel-Elbe oberhalb des Zusammenflusses derselben mit der Moldau, d. i. in der Strecke von Melnik und Obriství auf 11.28 km Länge deshalb begonnen worden, weil diese Arbeit eine Fortsetzung der großen SchiffsstraÙe Melnik-Hamburg in flußaufwärtiger Richtung bildet.

Das neue Flußbett behält in dieser Strecke auf 2 km Länge den alten Lauf der Elbe, um erst dann mittels eines Durchstiches ins linke Ufer abzuschwenken, in welchem auch die Schleuse und das Schützenwehr erbaut werden. Infolge der Durchführung weiterer sechs Durchstiche zieht sich die Trasse in mäßigen Lemniskaten bis zur Ausmündung des Košátekter Baches (siehe Tafel 27 und 29).

Bei Obriství wird unter Auflassung des alten festen Wehres und der Mühle ein bewegliches Wehr Nr. II mit einer Kammerschleuse projektiert. Der neue Flußschlauch ist derart dimensioniert, daß die Normalwasserkünette das Quantum von  $53 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  und das bordvolle Profil die den Sommerhochwässern entsprechende Menge von  $600 \text{ m}^3$  ableiten. Die Ufer sind mit auf Steinwurf ruhenden Steinpflasterungen befestigt. Die zukünftige Flußsohle ist gegenüber der gegenwärtigen Sohle des Elbe-Flusses tiefer gelegt und in einem Gefälle von 28 cm auf 1 km geführt; oberhalb der Moldau-Mündung bis zum neuen Wehre „u Hadiku“ wurde ein Gefälle von 15 cm auf 1 km eingelegt.

Die Wehre Nr. I bei Melnik und Nr. II in Obriství werden in den Schiffsdurchlässen als an Hubstegen aufgehängte Schützenkonstruktionen erbaut werden, welche im Notfalle auch ein Ausschwenken nach flußabwärts gestatten; hierbei kommen alle Eisenbestandteile außer Wasser. Die Hubstegen werden bis über das höchste Hochwasserniveau zirka 9.5 m über der Flußsohle gehoben. In der Seitenöffnung soll ein neuartiges, umlegbares Schützenwehr aufgestellt werden. Da die Sohle dieser Seitenöffnung und sohin die Krone des Wehres über Normalwasser zu liegen kommt, wird die Wehrkonstruktion nach Umlegung zugänglich sein. Diese Konstruktion gestattet die Aufstellung des Wehres auch im Herbst bis zum Eintritte der ersten Fröste und ermöglicht die Schifffahrt auch während der Herbst-

kampagne. Im Flußpfeiler der tieferen Wehröffnung wird ein Fischpaß hergestellt werden. Die Teile der abgebauten Flußarme bei Kell und Lubań werden nicht verschüttet, sondern als Zufluchtsorte für die Fische zur Laichzeit belassen werden.

#### Meliorationen.

Das ganze Inundationsterrain wird in niedrigen Lagen, welche infolge des Stau- oder Hochwassers versumpft werden, durch ein Netz von Entwässerungsgräben entwässert, wodurch die Fruchtbarmachung der bis jetzt gänzlich entwerteten, ja sogar in hygienischer Beziehung Anstoß erregenden Grundstücke erzielt werden wird.

#### Weitere Projektarbeiten.

Dem Vorstehenden gemäß befindet sich sonach eine 28·66 km lange Elbe-Strecke im Stadium der Bauausführung.

Die Expositur setzt inzwischen die Detailaufnahme und Untersuchung der Untergrundverhältnisse im Elbe-Tale fort und arbeitet an der Verfassung des Detailprojektes in jener Reihenfolge, welche bei der technisch-informativen Befahrung vom Jahre 1902 festgestellt wurde. Unter diese fertiggestellten Detailprojekte gehört auch das Projekt für den Ausbau der anschließenden zwei Staustufen in Lobkowitz und Elbekosteletz (siehe Tafel 27). In dieser sehr devastierten Flußstrecke soll ein Durchstich in der Richtung eines im Mittelalter bestandenen Flußarmes durchgeführt werden. Das bestehende Wehr wird abgetragen und ein neues Stonew-Schützenwehr im Durchstiche gebaut werden. Daneben werden die Schiffsahrtsanlagen situiert.

#### Tafel 27.

Eine Brücke wird zugleich als Manipulationssteg für das Wehr, dessen beide Schützen hochgezogen werden, dienen. Dagegen soll in Lobkowitz die untere Tafel des Wehres unter Benützung der vorhandenen Terraintufe nach unten gesenkt, die obere nach oben gezogen werden. Die obere Schützentafel soll im Winter hochgezogen und der Stauspiegel gesenkt werden. Die untere Schütze soll erst bei Abgang des Eises hochgezogen werden.

#### Kanalisierung in Kolin.

Eine der schwierigsten Stellen ist die Flußstrecke im Weichbilde von Kolin, in welcher sich die engste Stelle im ganzen Elbe-Laufe befindet, da hier der Fluß durch Felsenvorsprünge eingeengt ist. Hier ist projektiert, das in der Stromenge aufgestellte feste Wehr zu entfernen und durch ein mit einer gewölbten Bezirksstraßen-Betonbrücke kombiniertes Segmentwehr zu ersetzen. Der Betrieb der großen Mühlen und der Maschinenfabrik am alten Wehr soll durch eine hydroelektrische Zentrale, die auf der Insel unter der Brücke situiert wird, bewirkt werden. Die bestehende Eisenbrücke wird abgetragen. Der rechte Elbe-Arm ober dem Wehr soll zu einer Schiffsahrtsstraße umgewandelt; der linke Arm unter dem Wehr als ein Schutz- und Verkehrshafen und der rechte Arm als Gerinne für katastrophale Wässer ausgebildet werden (siehe Tafel 27).

Außer den angeführten Entwürfen hat die Expositur in Prag noch weitere Projekte ausgearbeitet, so daß schon beinahe das ganze Detailprojekt für die Regulierung und Kanalisierung der Mittel-Elbe vorliegt, demnach zur Fortsetzung und Beendigung des großen Unternehmens der Regulierung und Kanalisierung der Mittel-Elbe alle technischen Vorbereitungen getroffen sind.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

... die ...

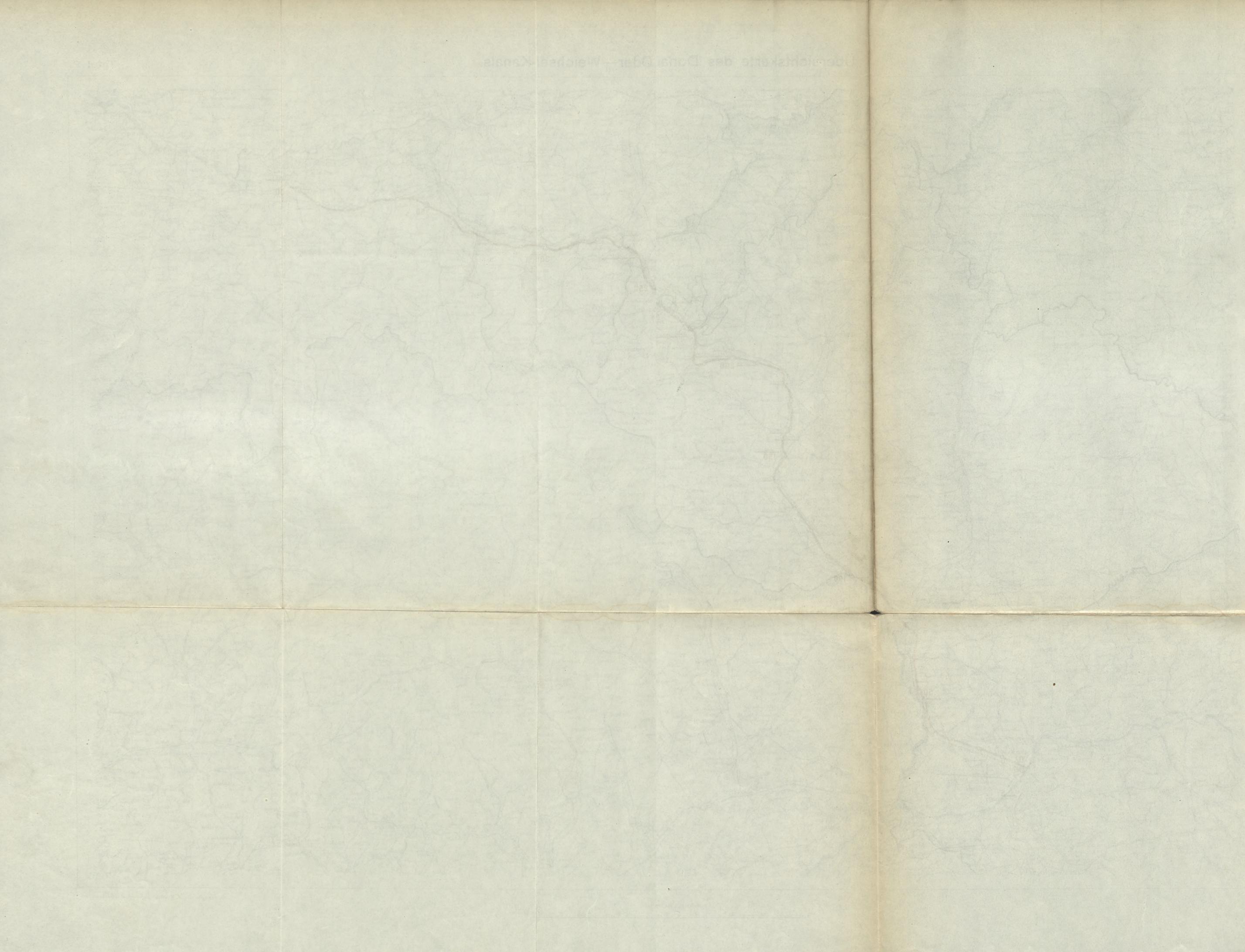
# Älteste Karte des Donau-Oder-Kanales von Norbert Wenzel von Linck.



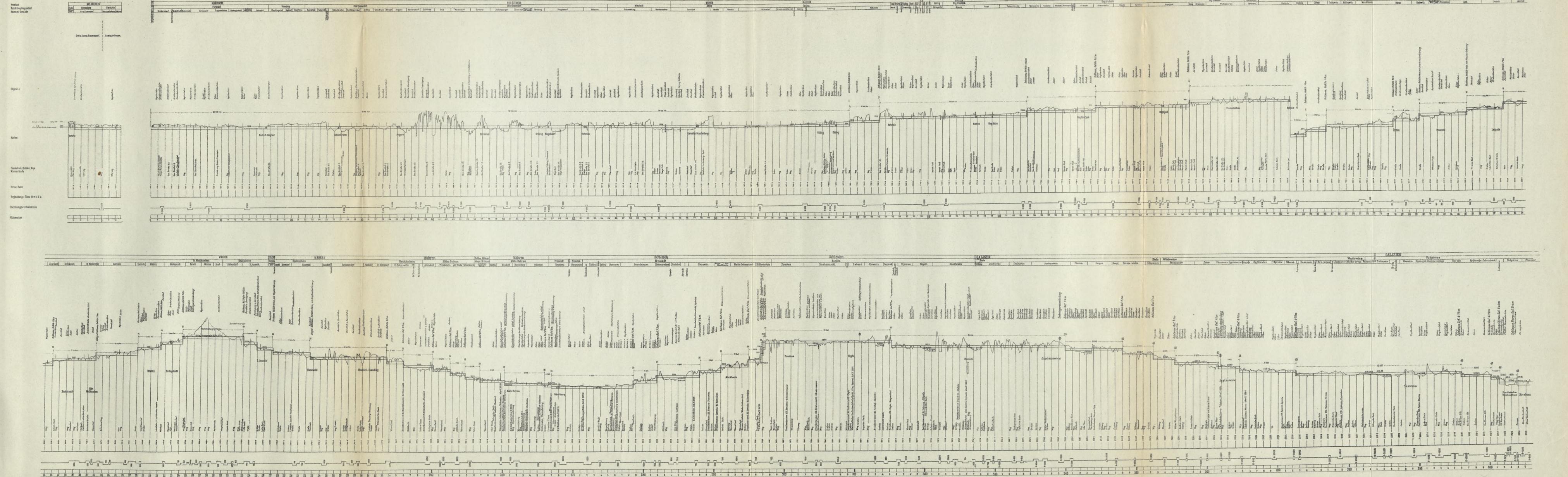


# Übersichtskarte des Donau—Oder—Weichsel-Kanals.





# Längenprofil des Donau-Oder-Weichsel-Kanales.









# Überfahrt für Gemeinde- und Feldwege.

## Lichte Brückenbreite $b = 3.5 - 4$ m.

### Querschnitt der Brücke in der Kanalaxe mit Seitenansicht des Pfeilers.

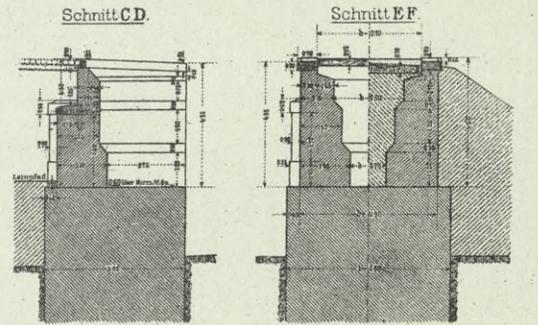
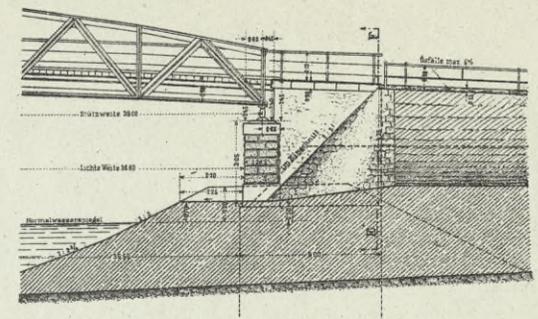
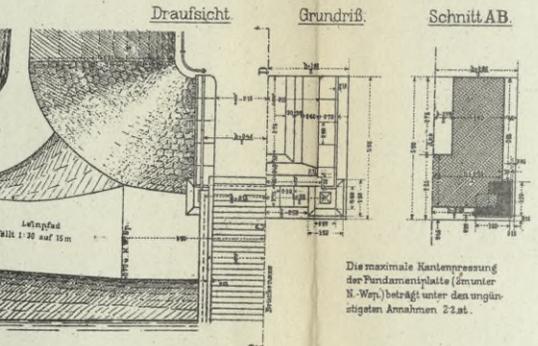
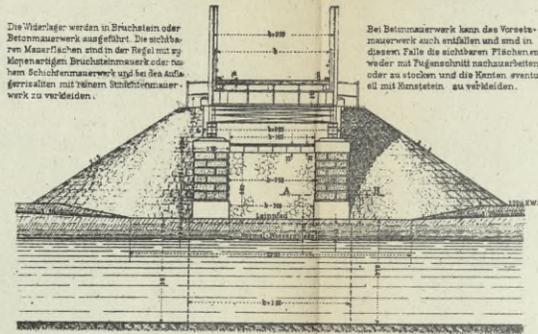
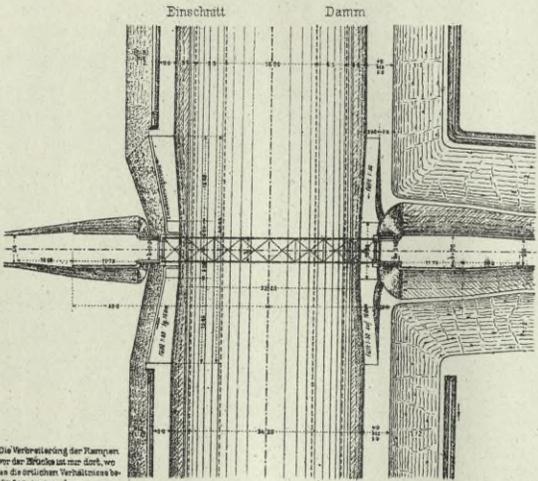
### Vorderansicht

(Kanalprofil im Damm.)

Ansicht



Situation

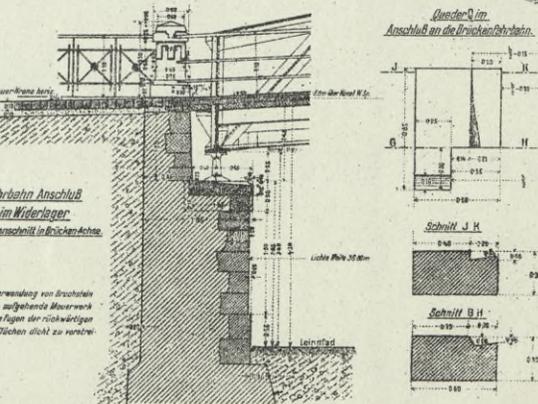
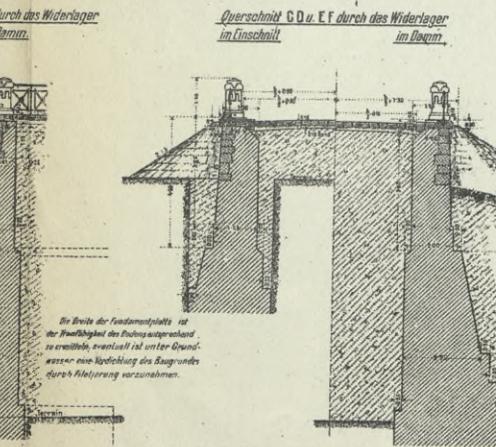
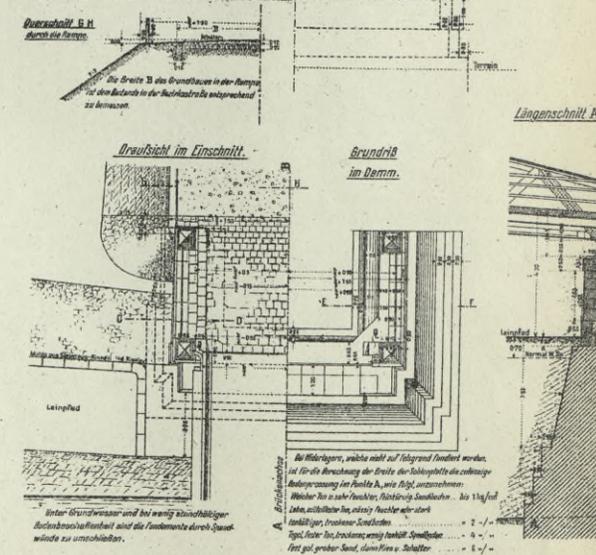
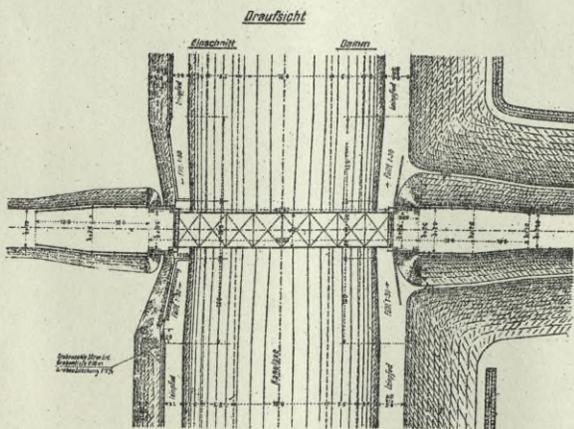
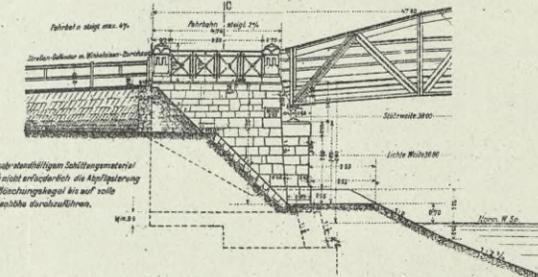
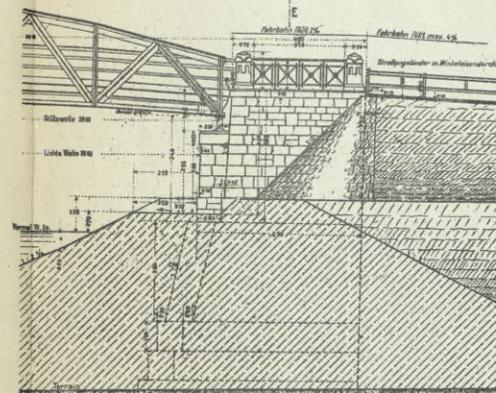
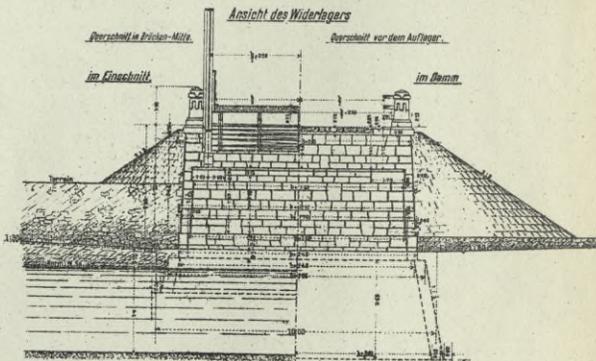


# Überfahrt für Bezirksstraßen.

### Ansicht des Widerlegers

### Seitenansicht des Widerlegers im Damm

### Seitenansicht des Widerlegers im Einschnitt



Die Überbrückungen sind in der Regel senkrecht zur Kanalaxe anzubringen. Schief Überbrückungen sind nur dort vorzuziehen, wo es die örtlichen Verhältnisse unbedingt erfordern.

Bei Widerlegern, welche nicht auf Feldwegen fundiert werden, ist für die Berechnung der Breite der Substrukt die zulässige Belastung von Punkt A, wie folgt anzunehmen: Widerlager für schwere Lasten, Richtung Substrukt ... bis 11 t/m² ...

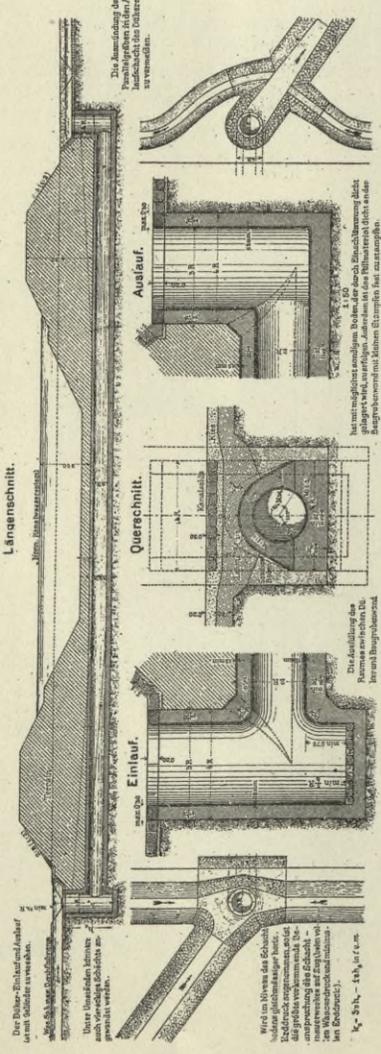
Die Breite der Fundamentplatte ist der Fundamentbreite des Pfeilers entsprechend zu ermitteln, eventuell ist unter Grundwasser eine Verkleinerung des Querschnitts durch Pfeilerstützen vorzunehmen.

Die Ausbildung der Fundamentmauerwerke erfolgt in Bruchstein im Zement-Mörtel 1:4. Zwischen Fundament und Pfeiler ist ein 1:2 Anstrichmörtel anzubringen. ...



# Betondüker.

TYPE A (für kleinere Wasserläufe).

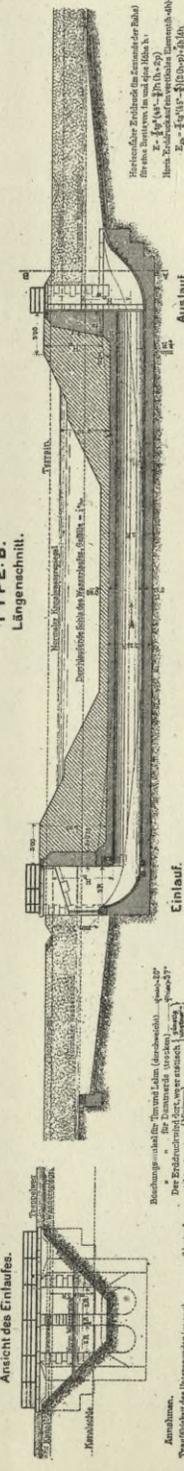


Funktionen zur Berechnung der Düker.

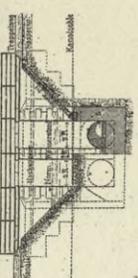
Bestandtheile	Fläche	Umfang	Flächeninhalt	Umfang	Flächeninhalt	Umfang	Flächeninhalt	Umfang	Flächeninhalt
1. Boden	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2. Seiten	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
3. Decke	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
4. Boden	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
5. Seiten	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
6. Decke	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
7. Boden	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
8. Seiten	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
9. Decke	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
10. Boden	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

Wie es die Höhenverhältnisse erlauben, ist der Düker mit einer Spüvorrichtung zu versehen.

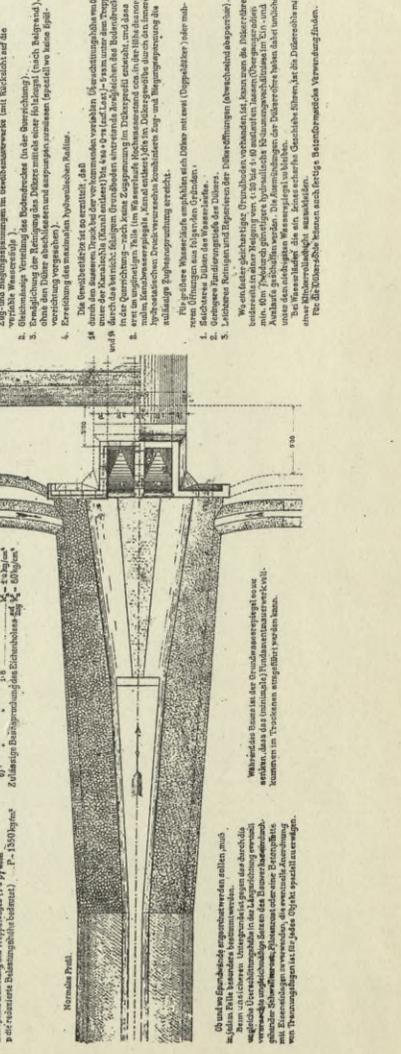
TYPE B. Längenschnitt.



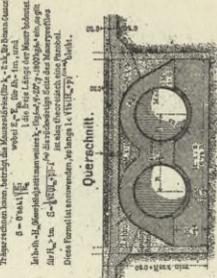
Ansicht des Auslaufes. Schnitt A.B.



TYPE A (für kleinere Wasserläufe).



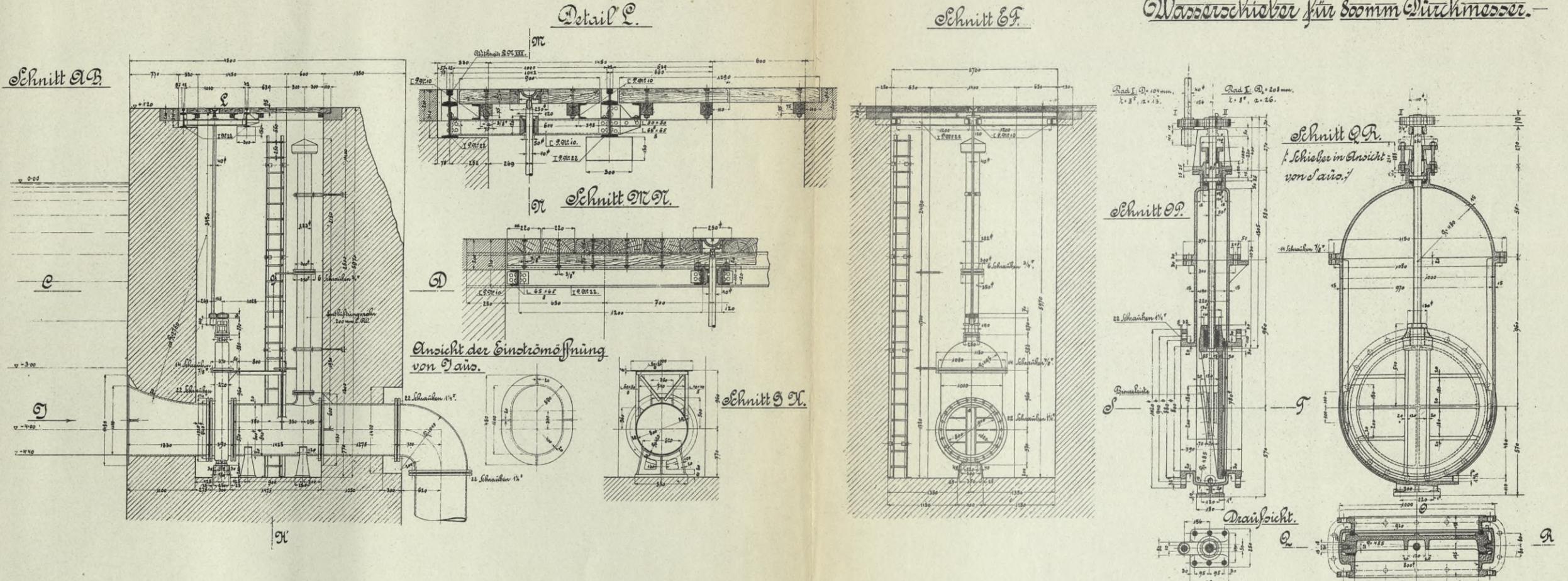
Ansicht des Auslaufes. Schnitt A.B.



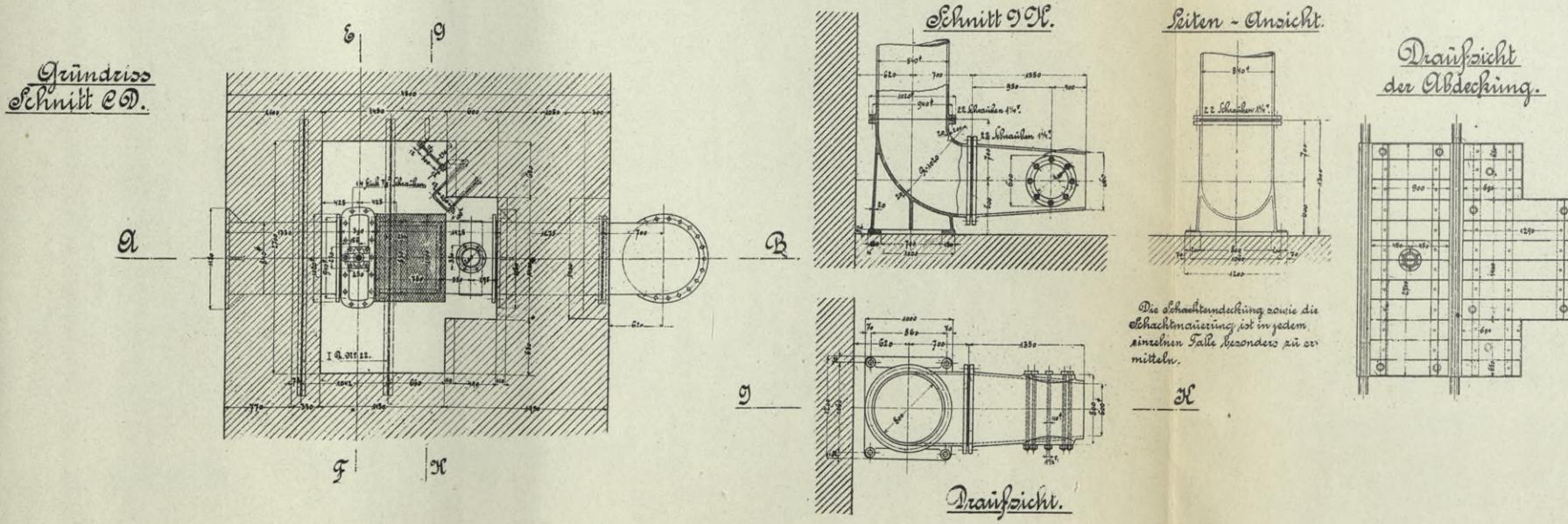




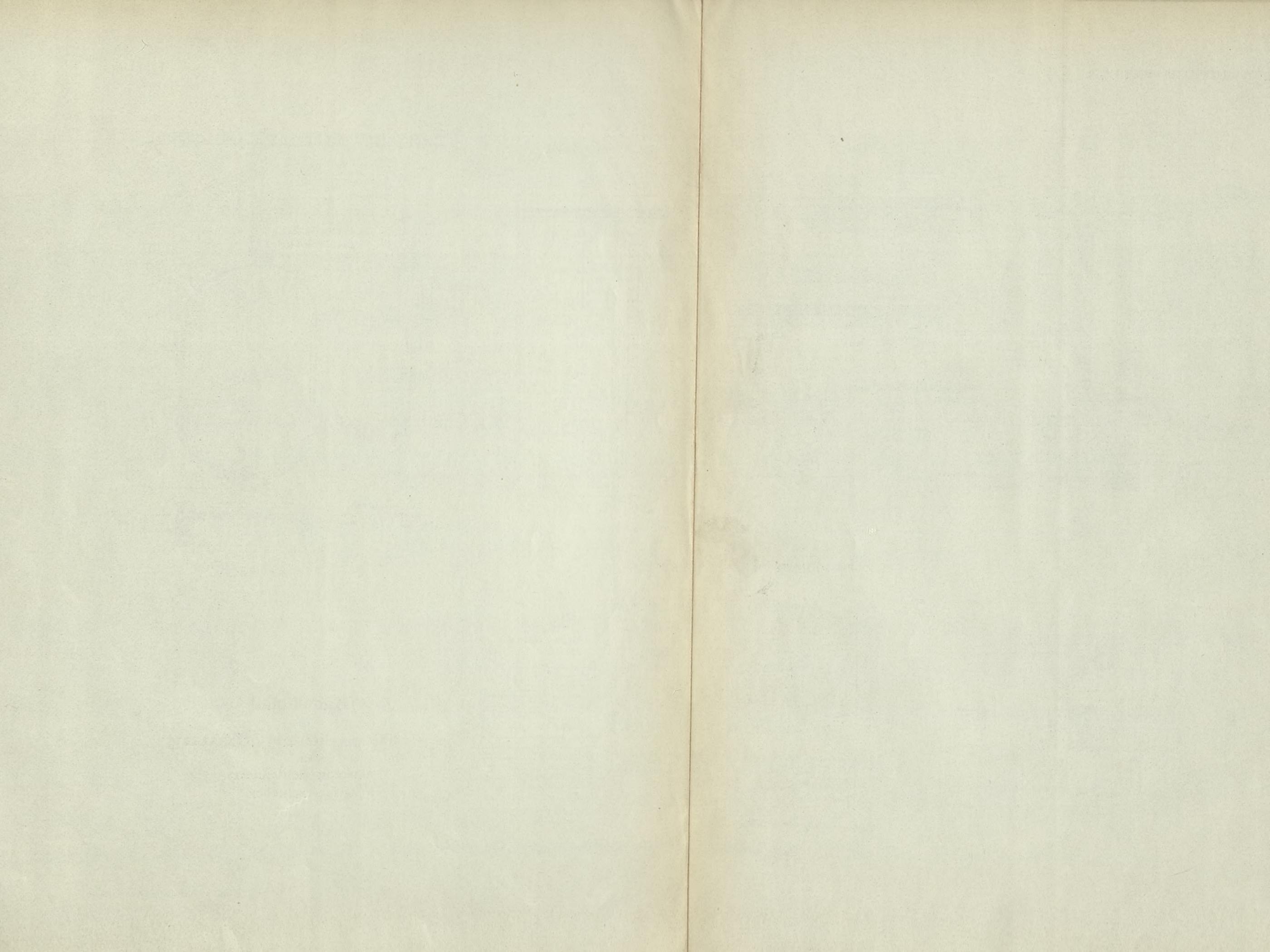




*Unterer Rohrkrümmter mit Ausströmdüse.*

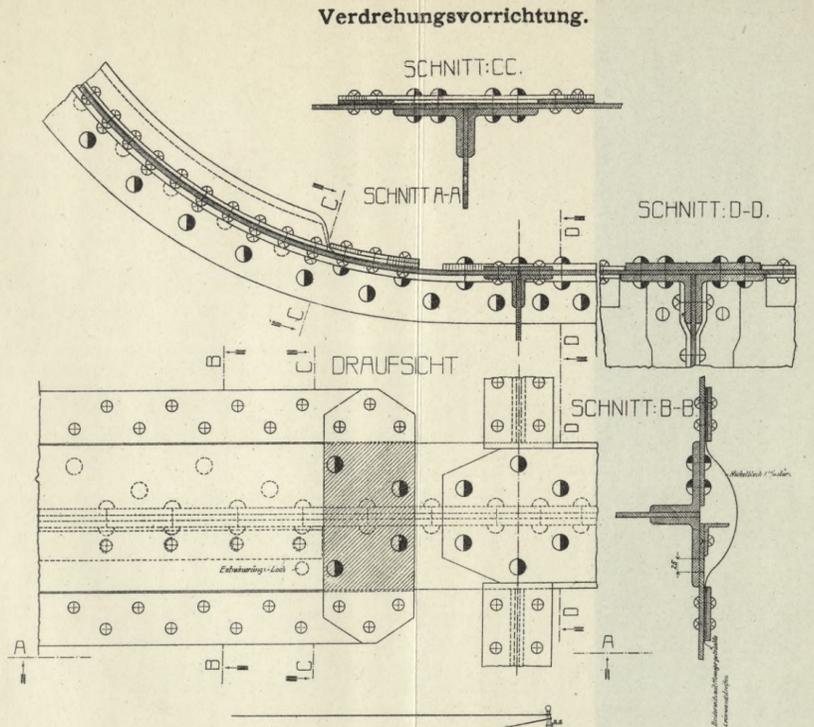
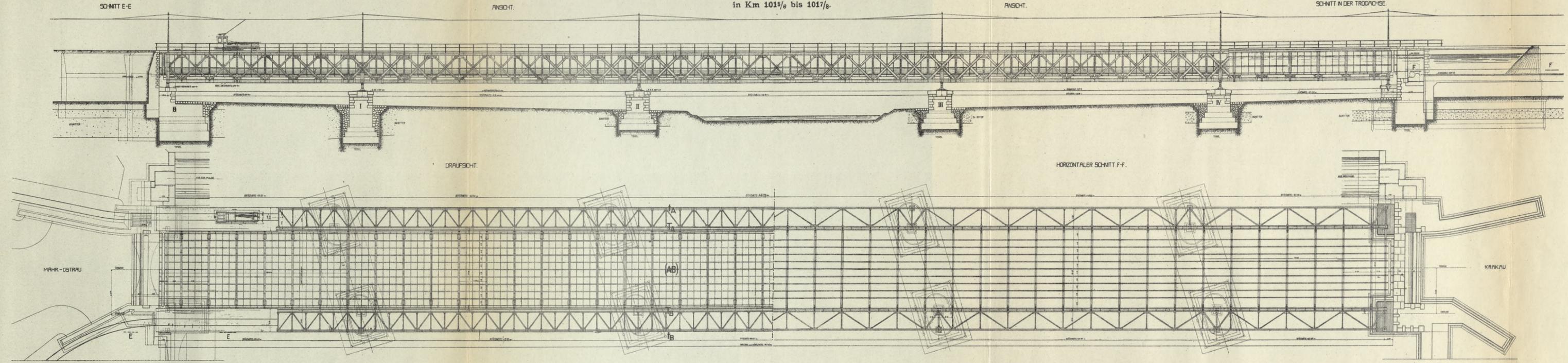


**Kanalablaß**  
 von  
**800 mm lichter Öffnung**  
 mit  
 einseitig dichtendem  
 Absperrschieber.

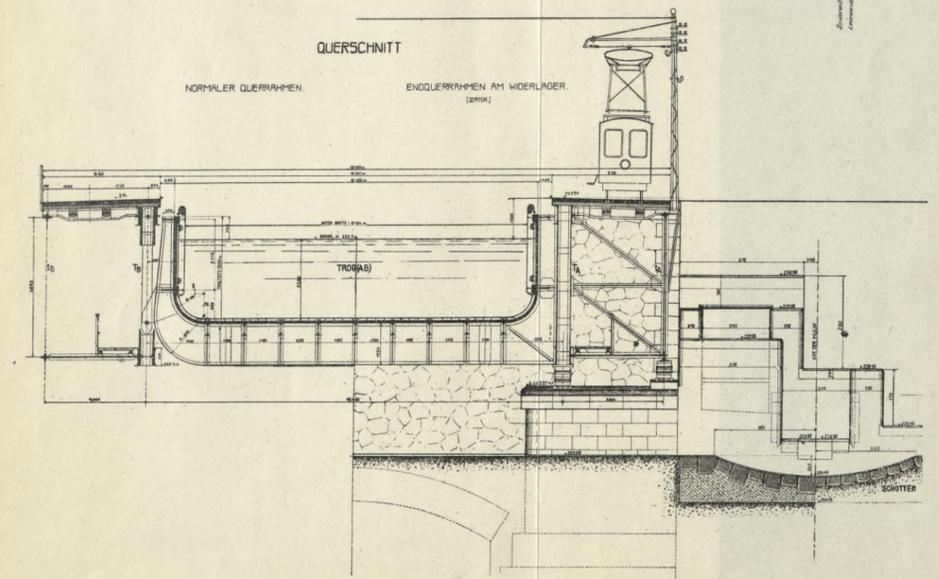
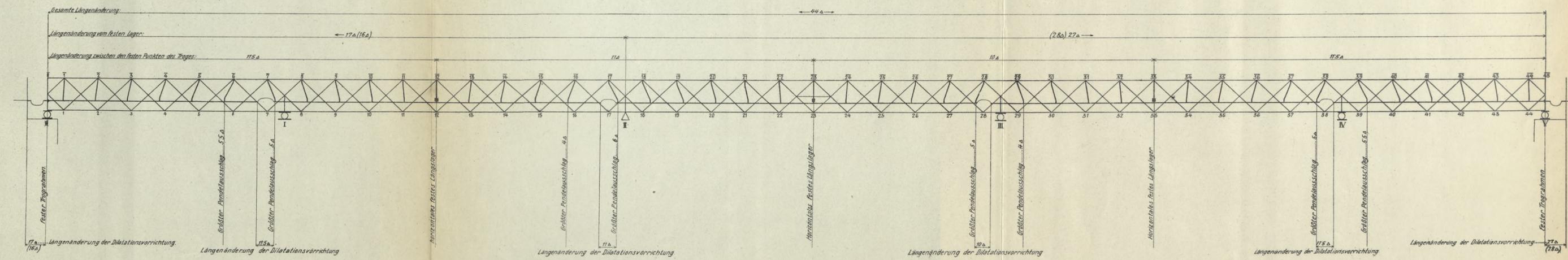


### Aquädukt über den Skawafluß

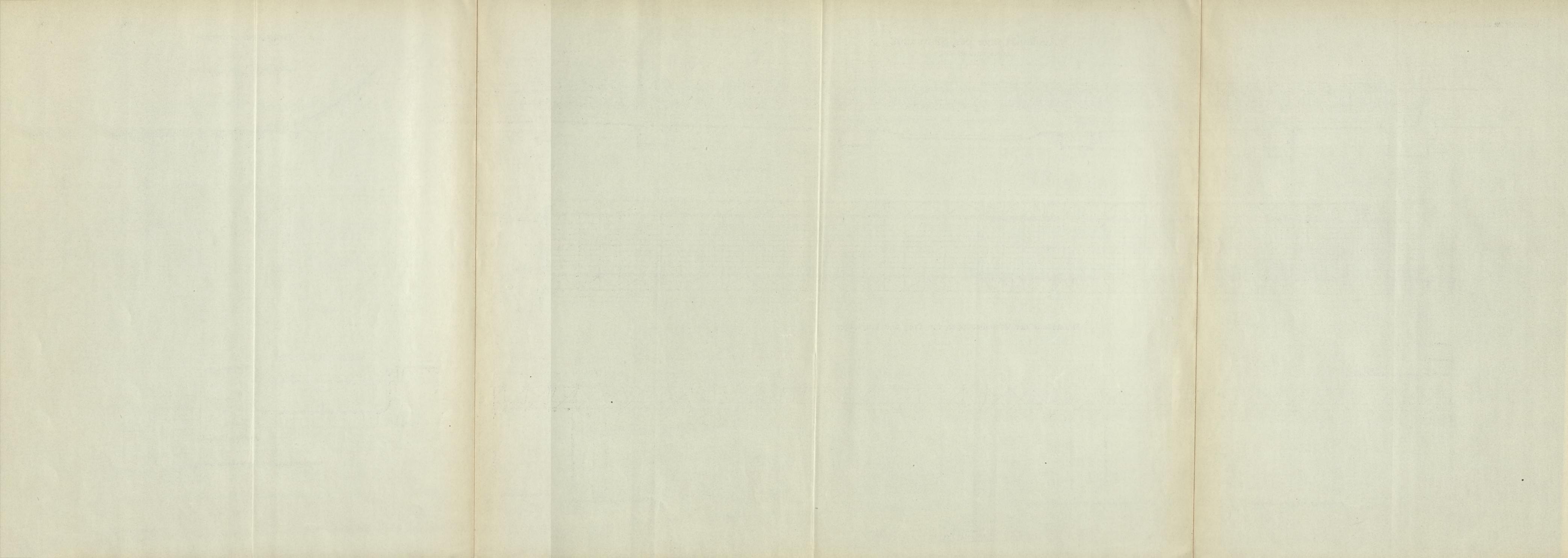
in Km 101 $\frac{1}{6}$  bis 101 $\frac{1}{8}$ .



### Darstellung der Verschiebungen von Trog und Trogträger.

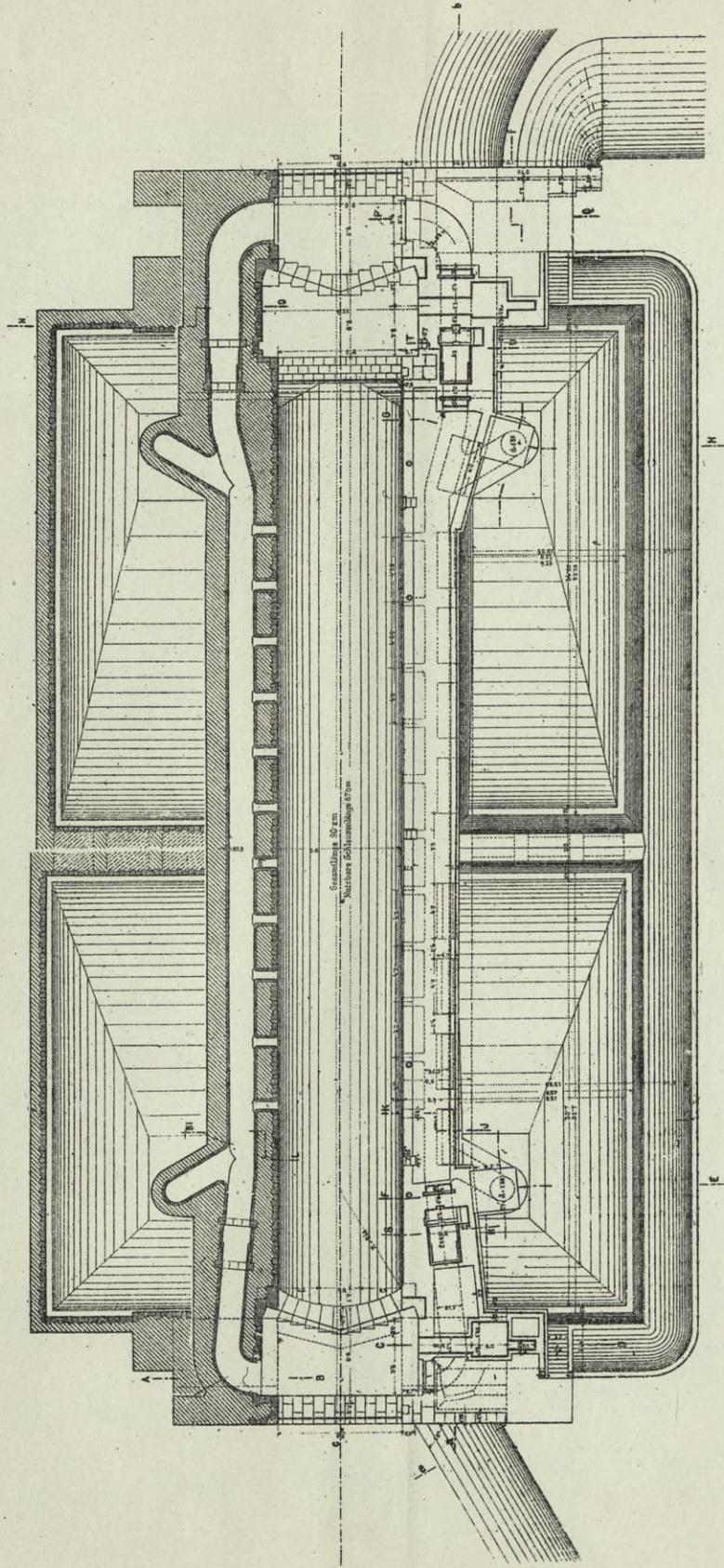


Anmerkung: Die Verschiebungen des Dilat.-Vorr. an den Widerlagern sind für Trogläger  $T_0$  und  $T_1$  verschieden. Werte in (-) gelten für  $T_1$ .

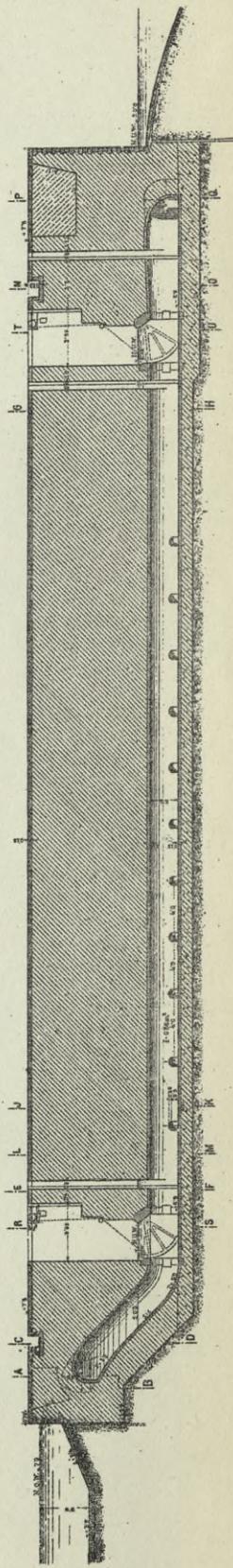


# Schleuse mit Sparbecken für 7 m Gefälle.

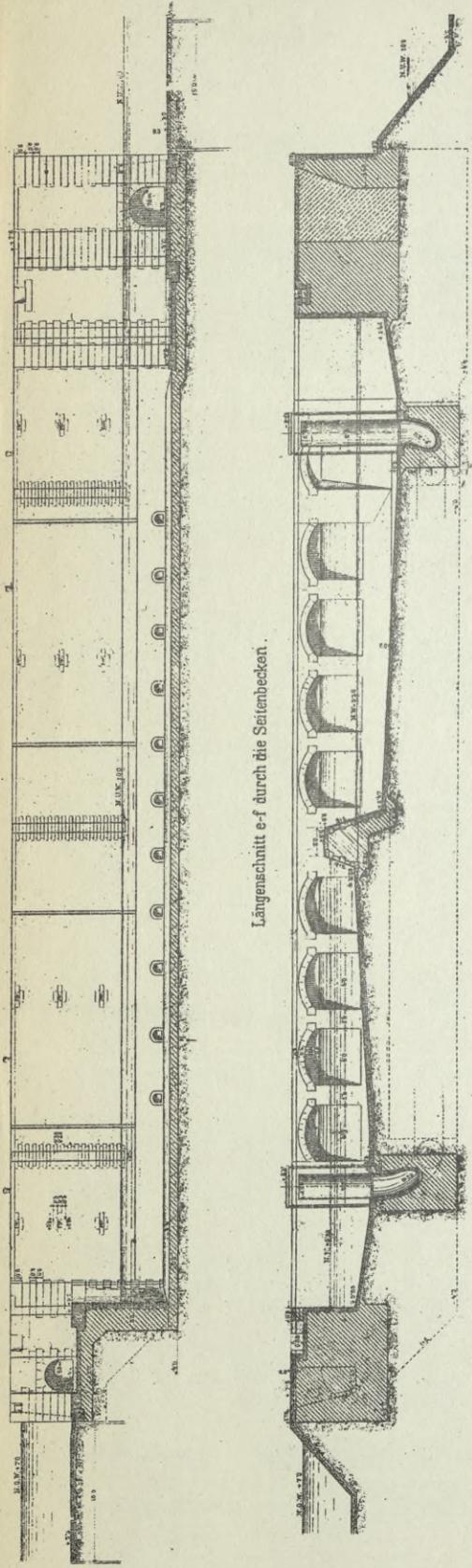
Grundriss durch die Sohle der Sparbecken und durch den Umlaufkanal und Draufsicht.



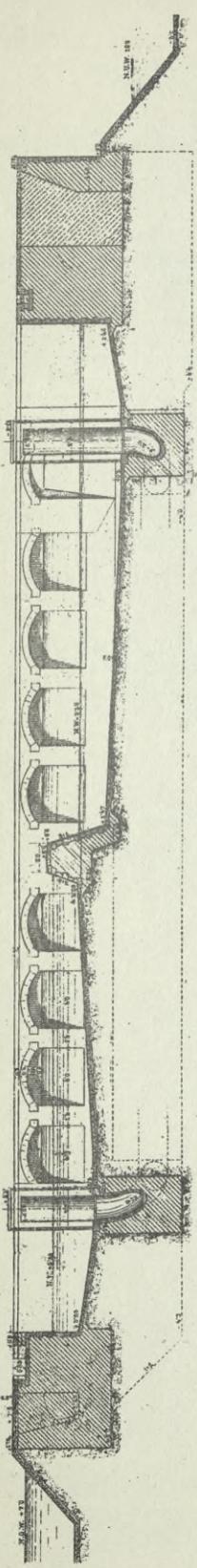
Längenschnitt a-b durch den Umlaufkanal.



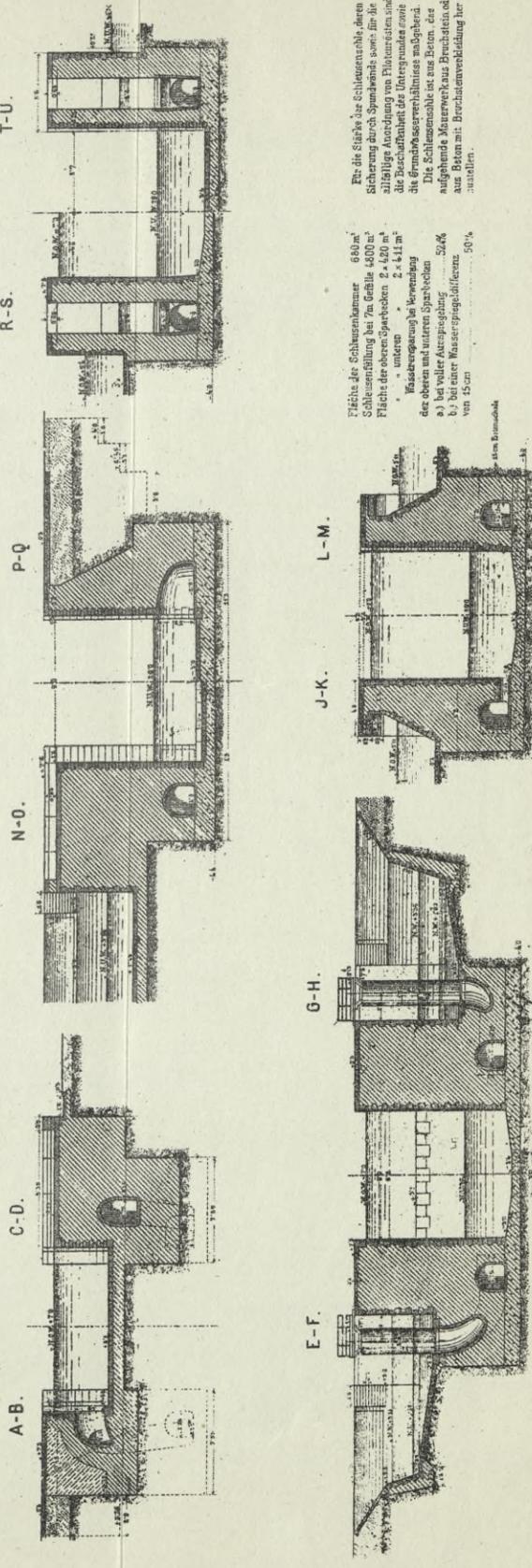
Längenschnitt c-d.



Längenschnitt e-f durch die Seitenbecken.



Querprofile.



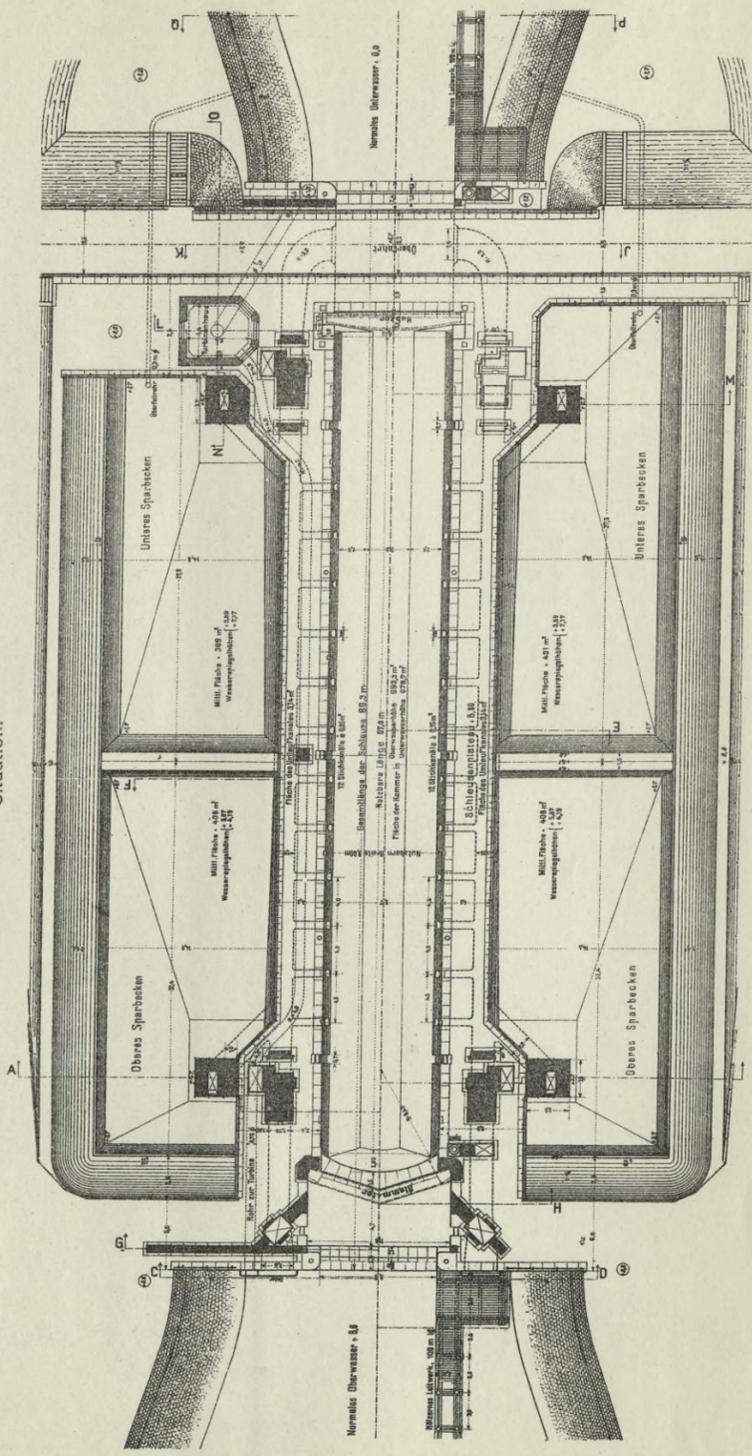
Fläche der Schwellenkammer 680 m<sup>2</sup>  
 Schwellenöffnung bei 7 m Gefälle 4800 m<sup>2</sup>  
 Fläche der oberen Sparbecken 2 x 420 m<sup>2</sup>  
 „ „ „ unteren „ „ 2 x 411 m<sup>2</sup>  
 Wasservermögen der Sparbecken  
 der oberen Sparbecken ... 50,4  
 „ „ der unteren Sparbecken ... 50,4  
 a) bei voller Ausfüllung ... 50,4  
 b) bei starker Wasserregulierung ... 50,4  
 von 15 cm ... 50,4

Für die Stärke der Schwellenrohre, deren  
 Sicherung durch Spundwände sowie für die  
 zillige Anordnung von Plattendämmen sind  
 die Beschaffenheit der Untergründe sowie  
 die Grundwasserhöhe zu berücksichtigen.  
 Die Schwellenrohre sind aus Beton, das  
 aufgehendes Mauerwerk aus Bruchstein od.  
 aus Beton mit Bruchsteinverkleidung her-  
 zustellen.

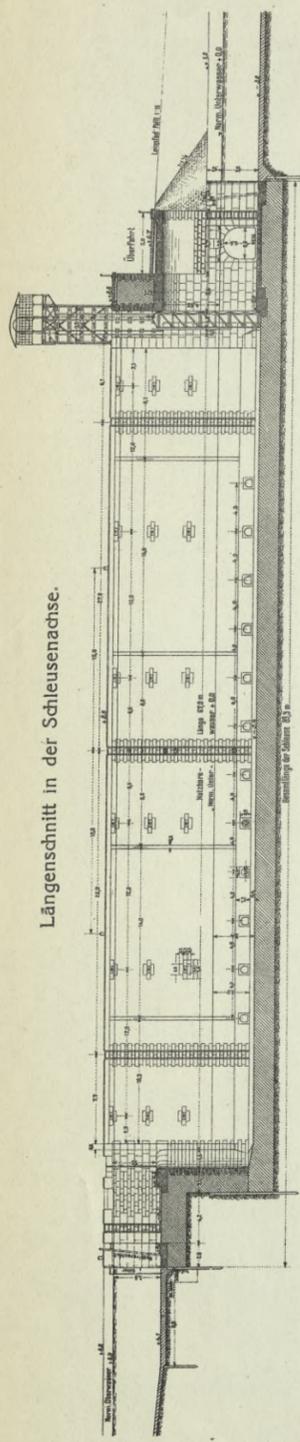


# Schleuse mit Sparbecken für 8 m Gefälle.

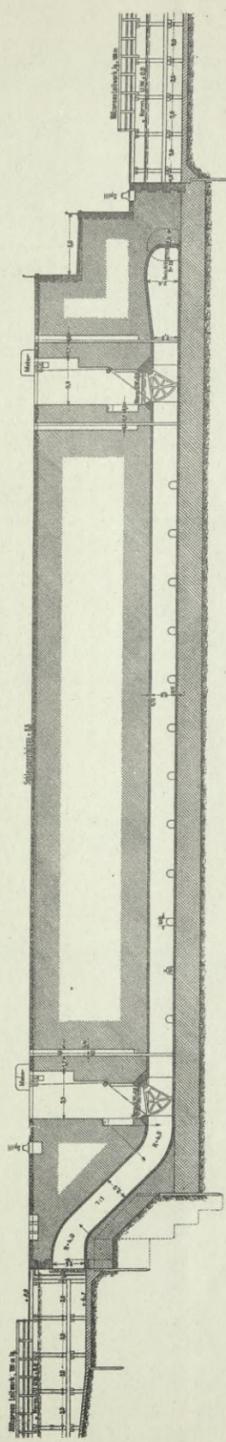
Situation.



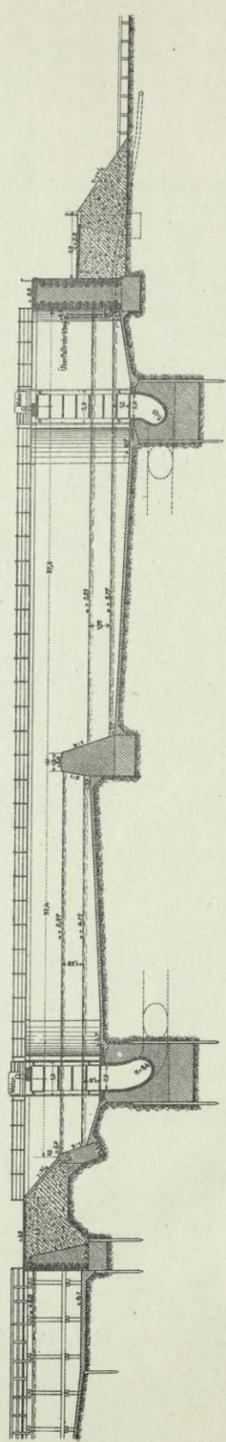
Längenschnitt in der Schleusenachse.



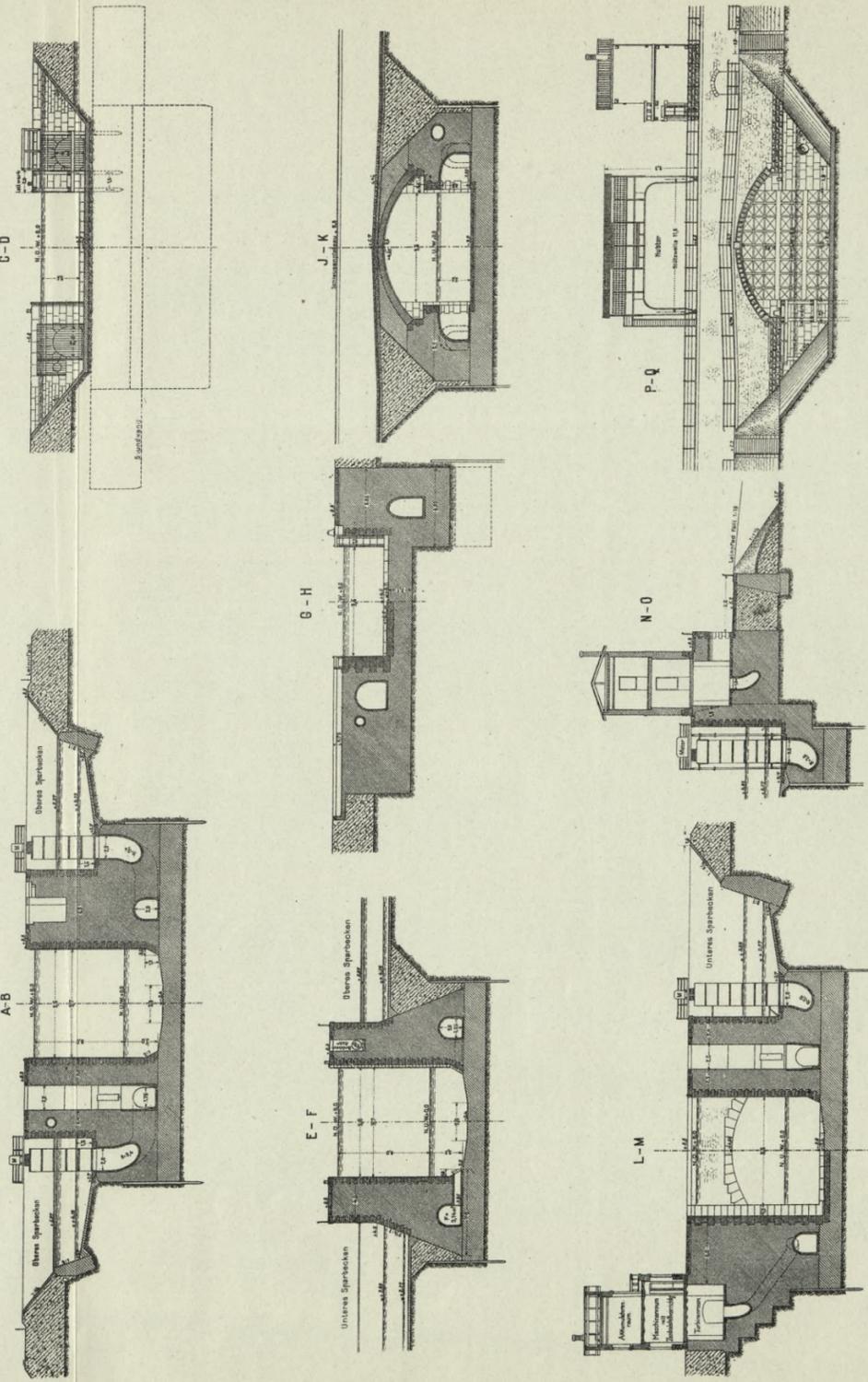
Längenschnitt durch den Umlaufkanal.



Längenschnitt durch die Sparbecken

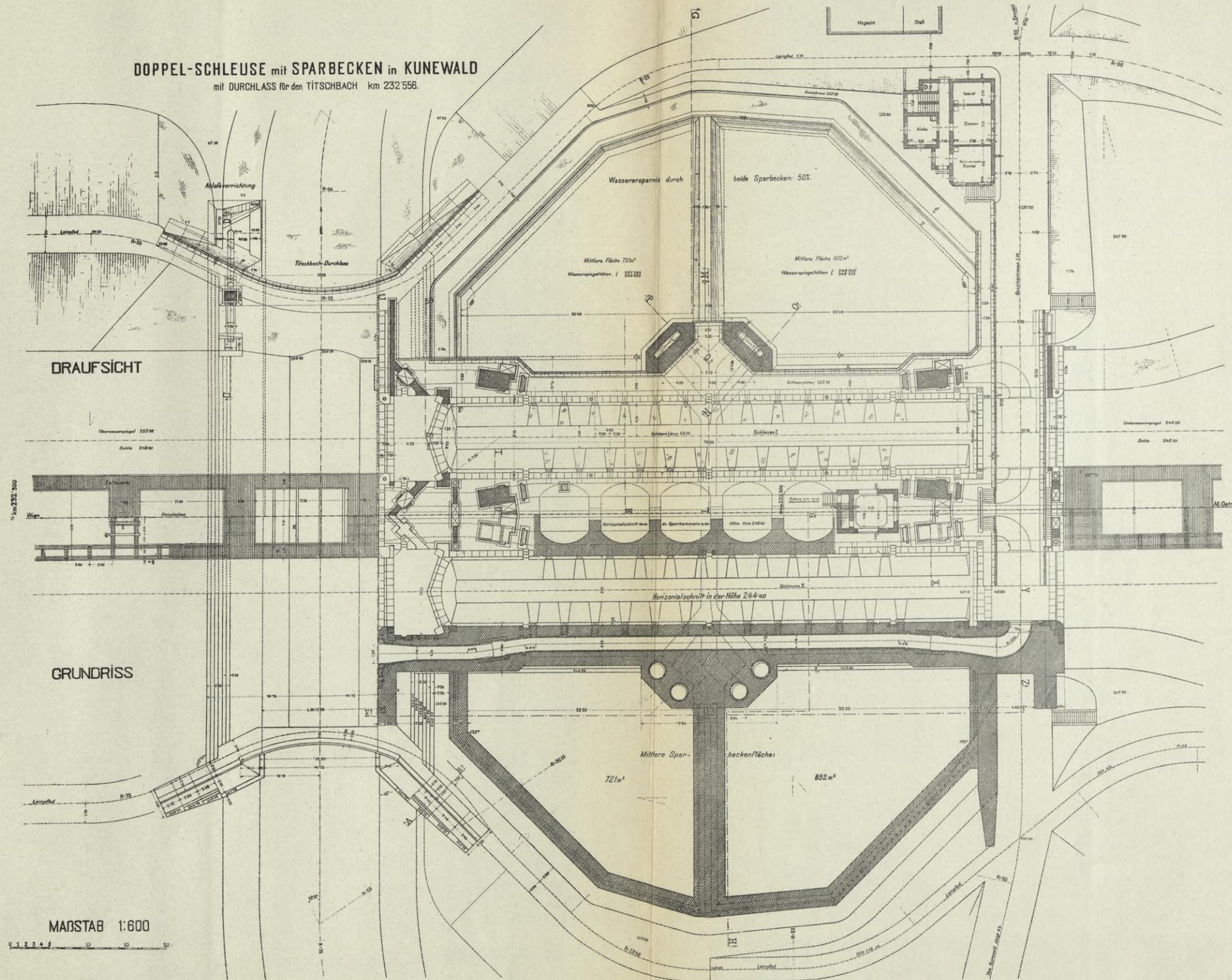


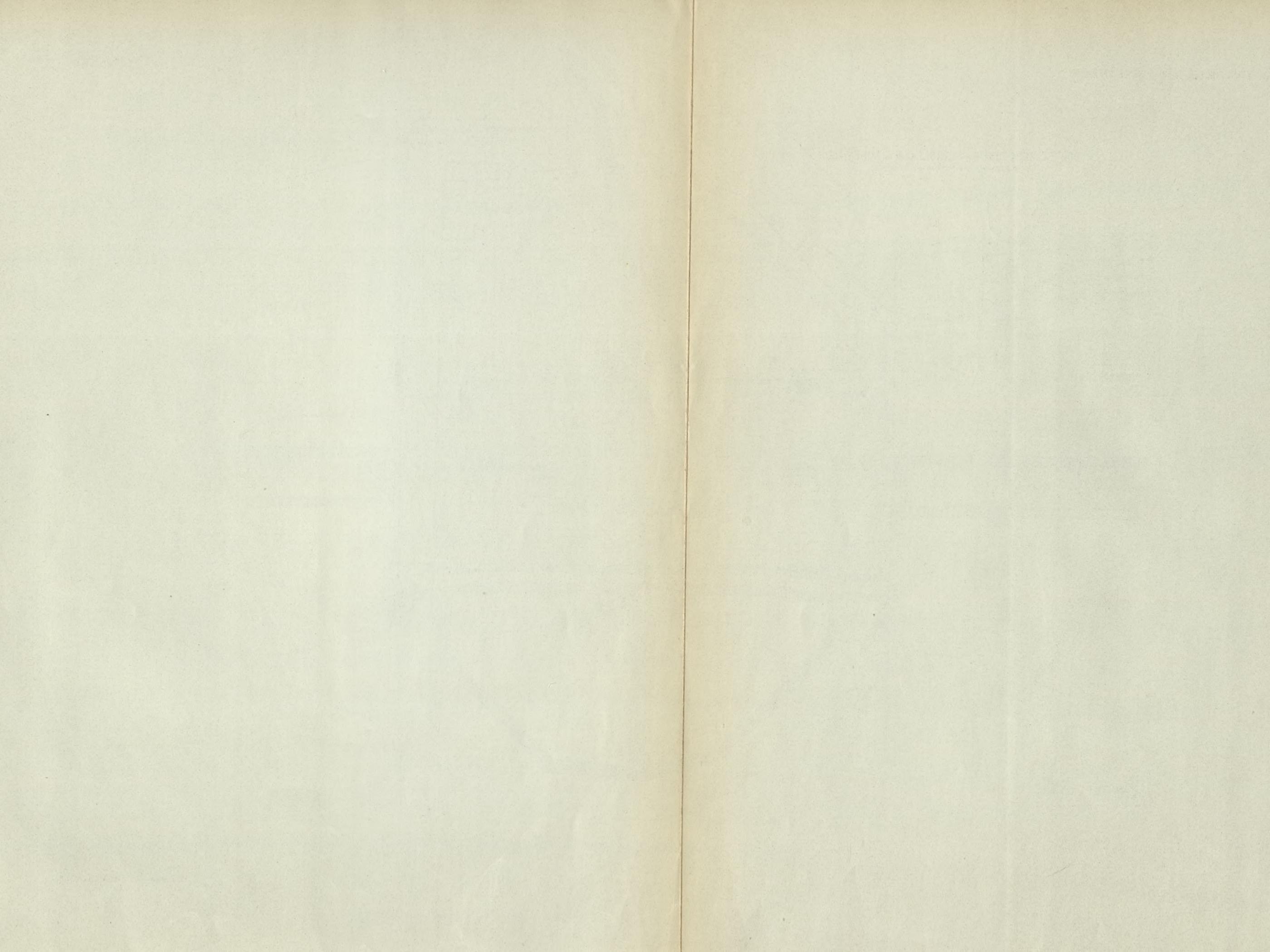
Querschnitte.





**DOPPEL-SCHLEUSE mit SPARBECKEN in KUNEWALD**  
mit DURCHLASS für den TITSCHBACH km 232'558.

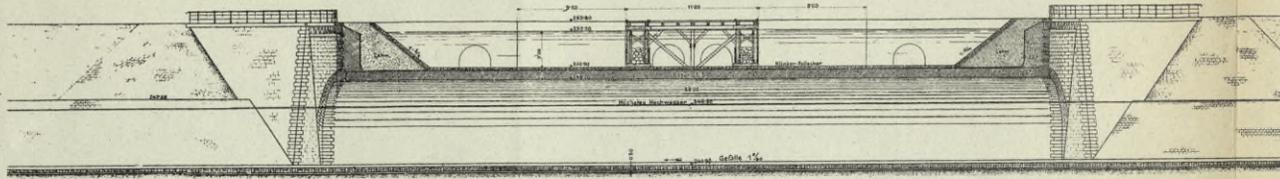




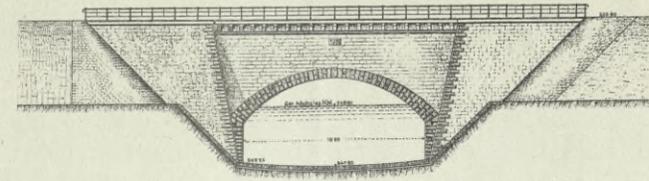
DOPPEL-SCHLEUSE mit SPARBECKEN in KUNEWALD.  
LÄNGEN- UND QUERSCHNITTE

Schleusengefälle 65 m

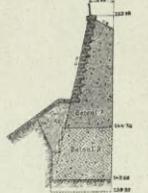
Längenschnitt des Titschbach-Durchlasses.



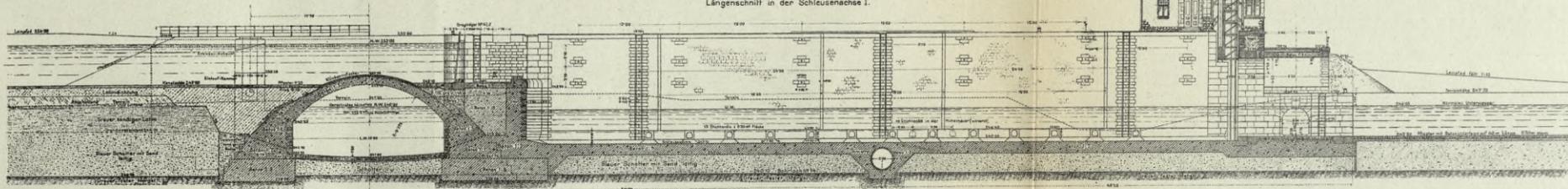
Ansicht des Einlaufes für den Titschbach-Durchlaß.



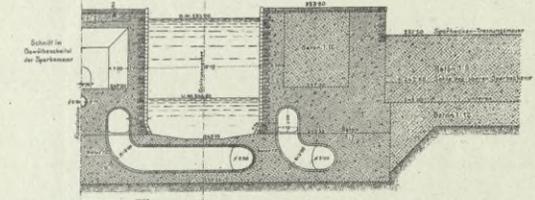
Querschnitt AB durch die Flügelmauer.



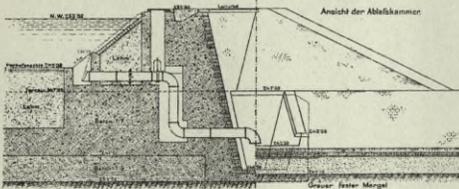
Längenschnitt in der Schleusenachse I.



Querschnitt LM.

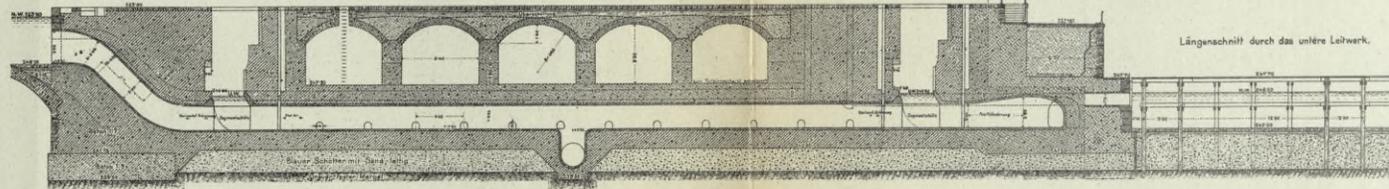


Schnitt CD durch den Abfluß.



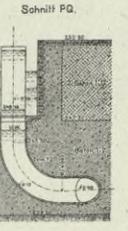
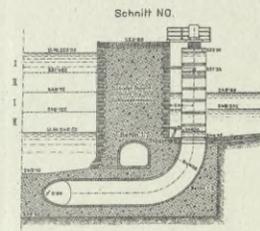
Ansicht der Abfließkammer.

Längenschnitt durch den Umlaufkanal der Schleuse I und durch die Sparrkammern der Mittelmauer.

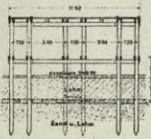


Längenschnitt in der Kanalachse.

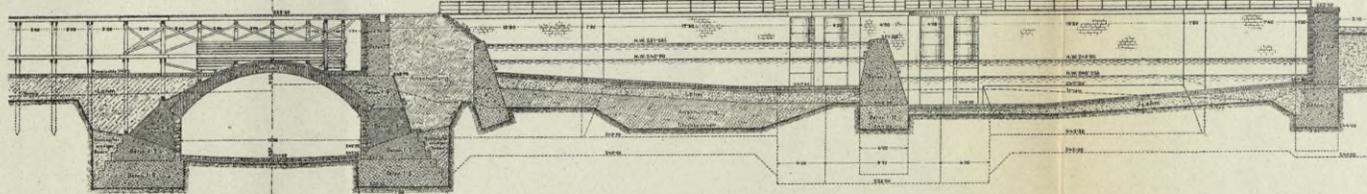
Längenschnitt durch das untere Leitwerk.



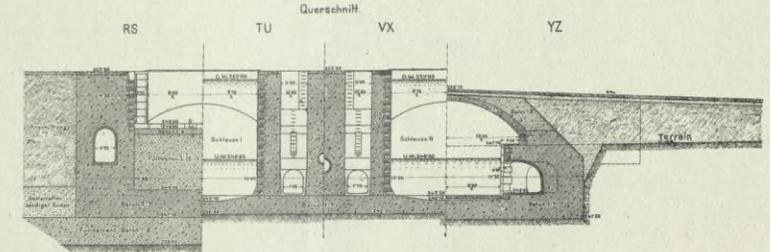
Querschnitt



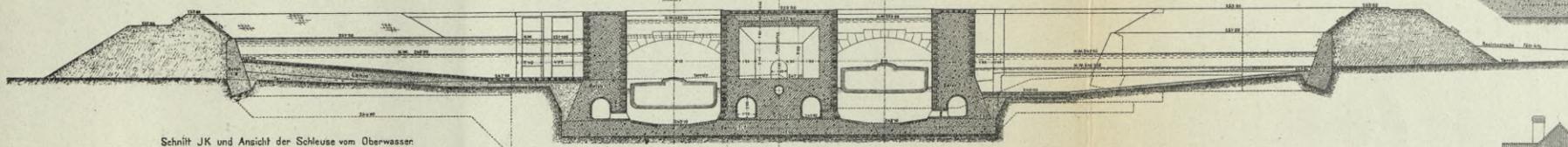
Längenschnitt durch das obere Leitwerk.



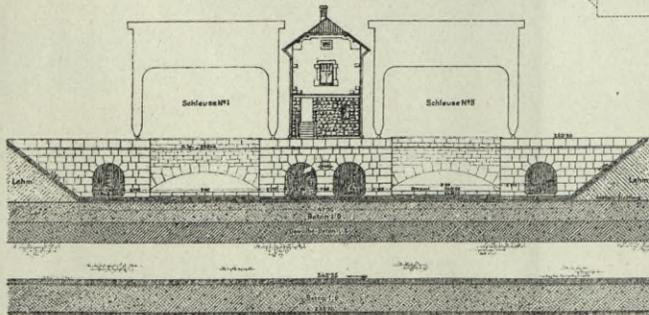
Längenschnitt EF durch die Sparbecken.



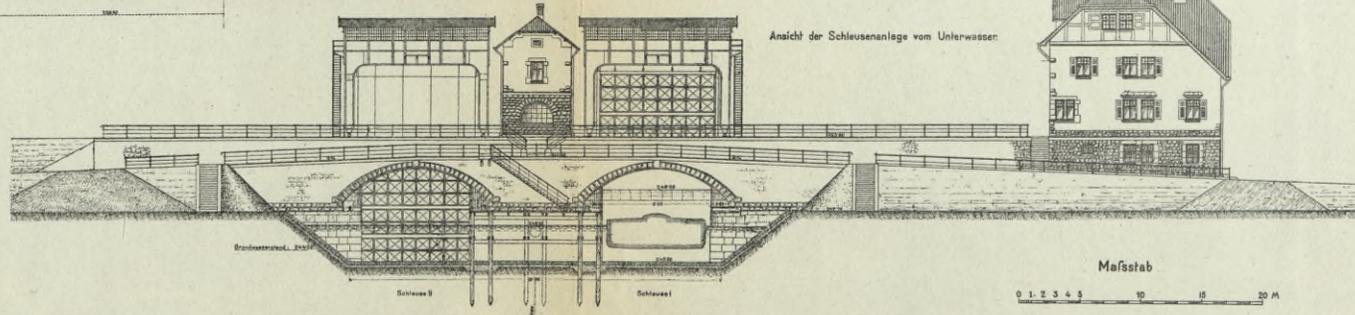
Querschnitt GH durch die Sparbecken und die Schleusenmauern.



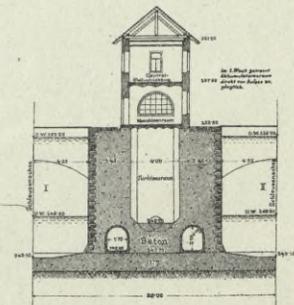
Schnitt JK und Ansicht der Schleuse vom Überwasser.



Ansicht der Schleusenanlage vom Unterwasser.



Querschnitt durch das Turbinenhäuschen.



Mafstab

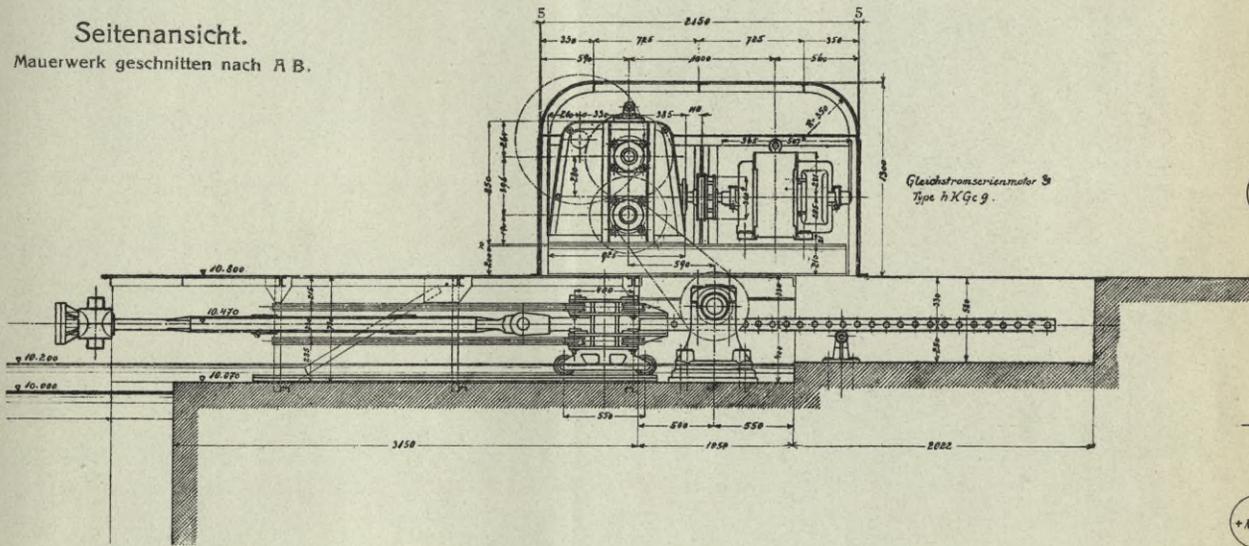




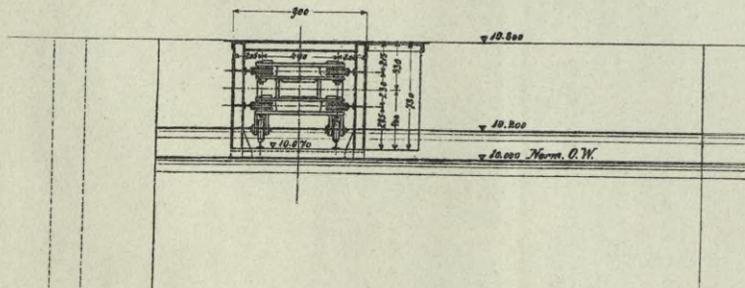
# Torantrieb am Oberhaupt.

Achse der Schleuse I.

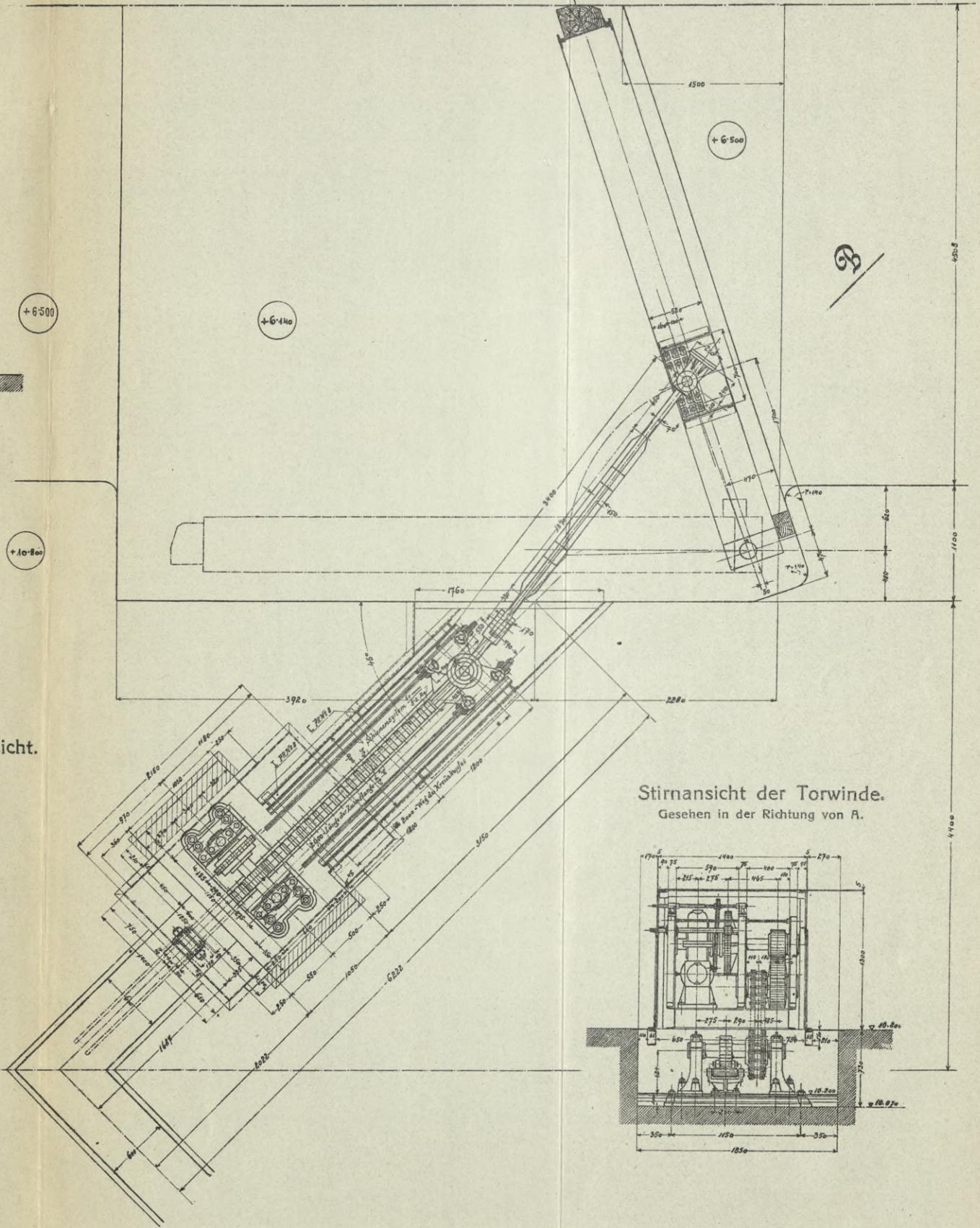
Seitenansicht.  
Mauerwerk geschnitten nach A B.



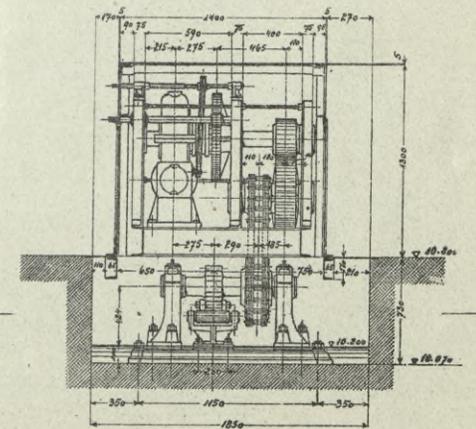
Stirnsicht auf den Kreuzkopf und dessen Führungskanal.  
Gesehen in der Richtung von A.



Daraufsicht.



Stirnsicht der Torwinde.  
Gesehen in der Richtung von A.



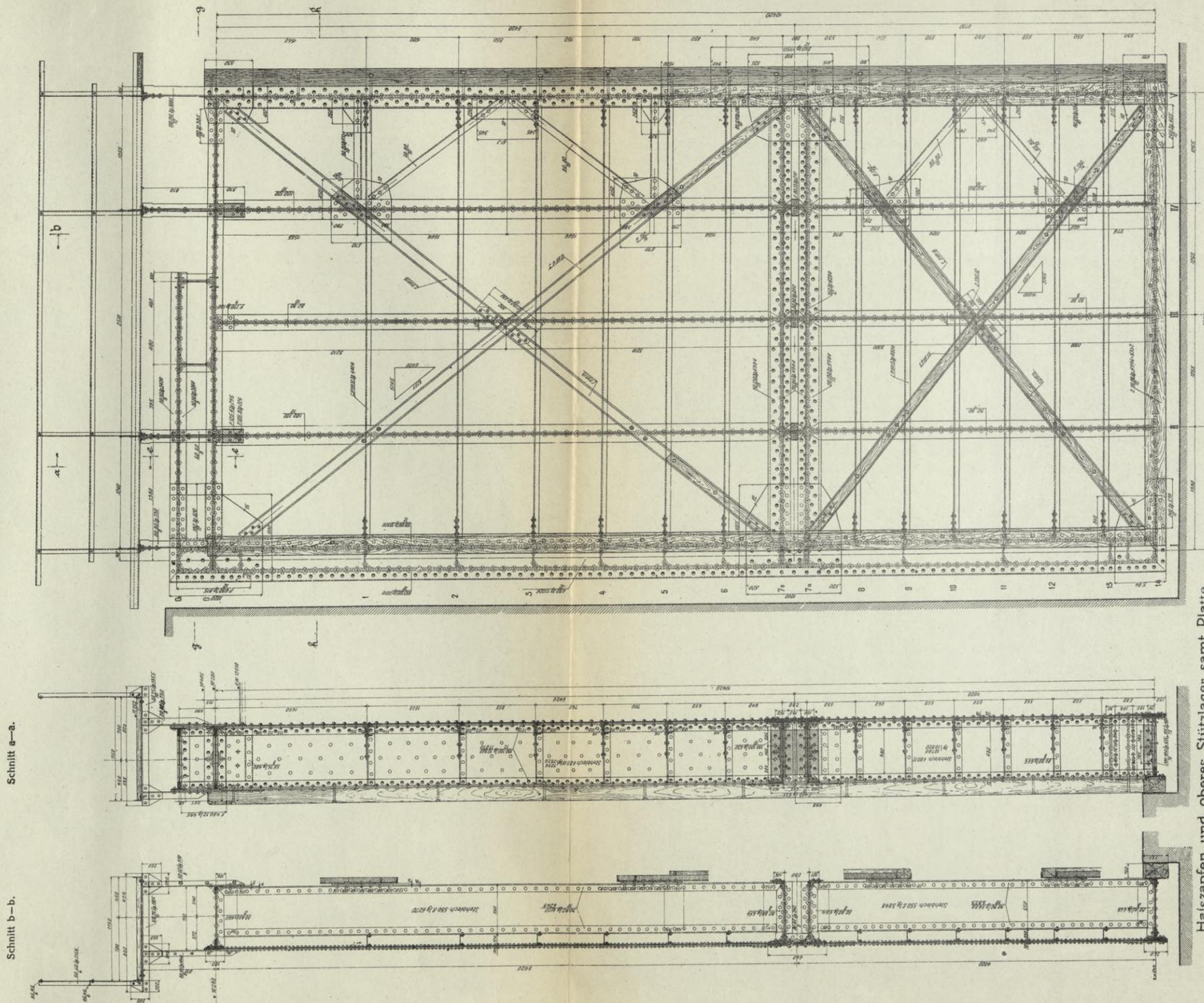
Mitte zwischen den beiden Schleusenammern.



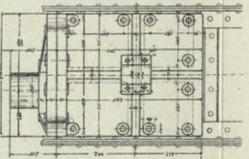
# Stemmtor im Unterhaupt einer Schleuse von 7 m Gefälle.

Vertikalschnitte.

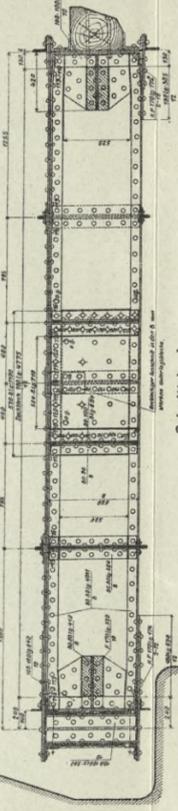
Ansicht des Tores.



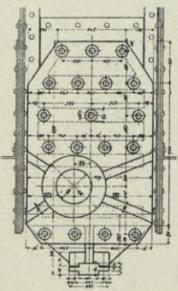
Halszapfen und oberes Stützlager samt Platte.



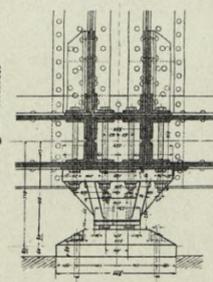
Horizontalschnitte.



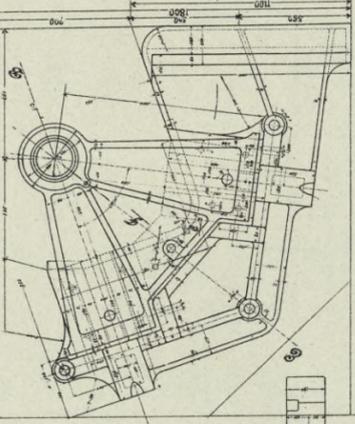
Draufsicht.



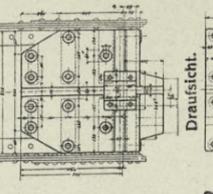
Mittelstütze samt Platte.



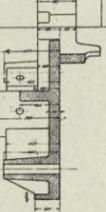
Halslager samt Lagerplatte.



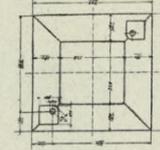
Fuß- und unteres Stützlager.



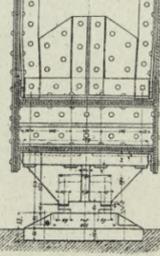
Schnitt E F.



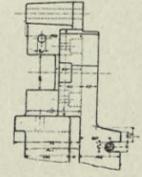
Stützplatte.



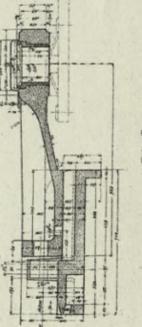
Draufsicht.



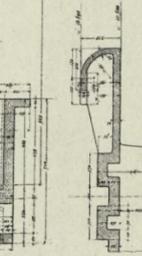
Ansicht von B.



Schnitt A B.



Schnitt C D.

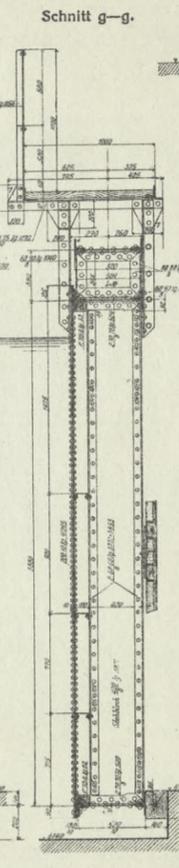
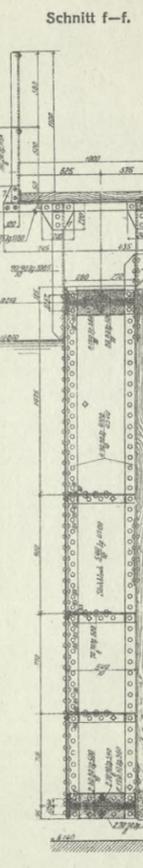
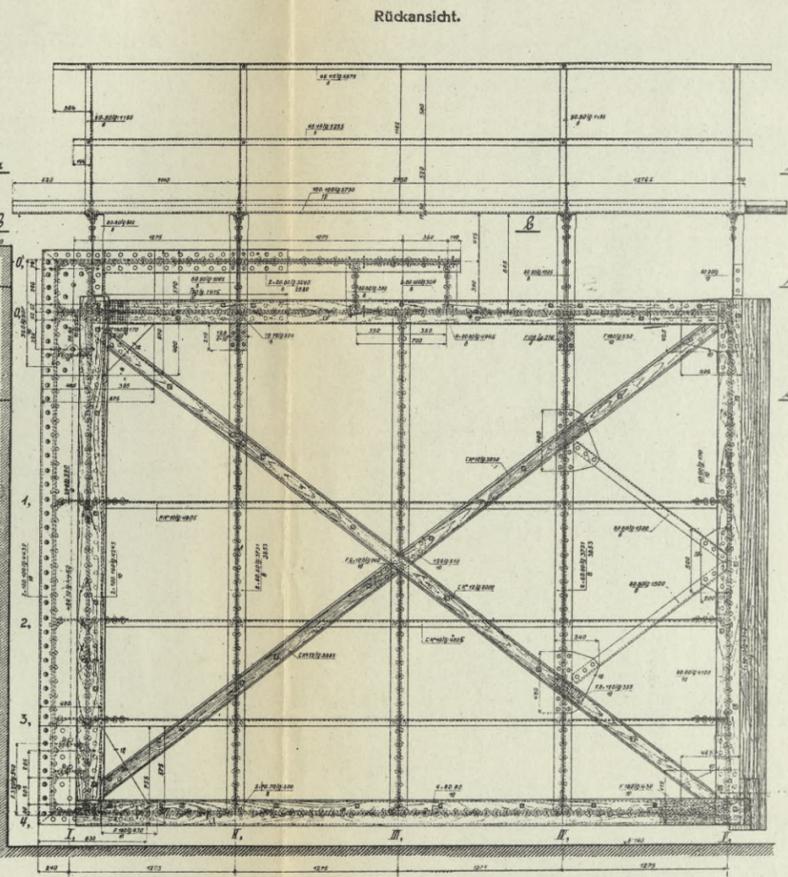
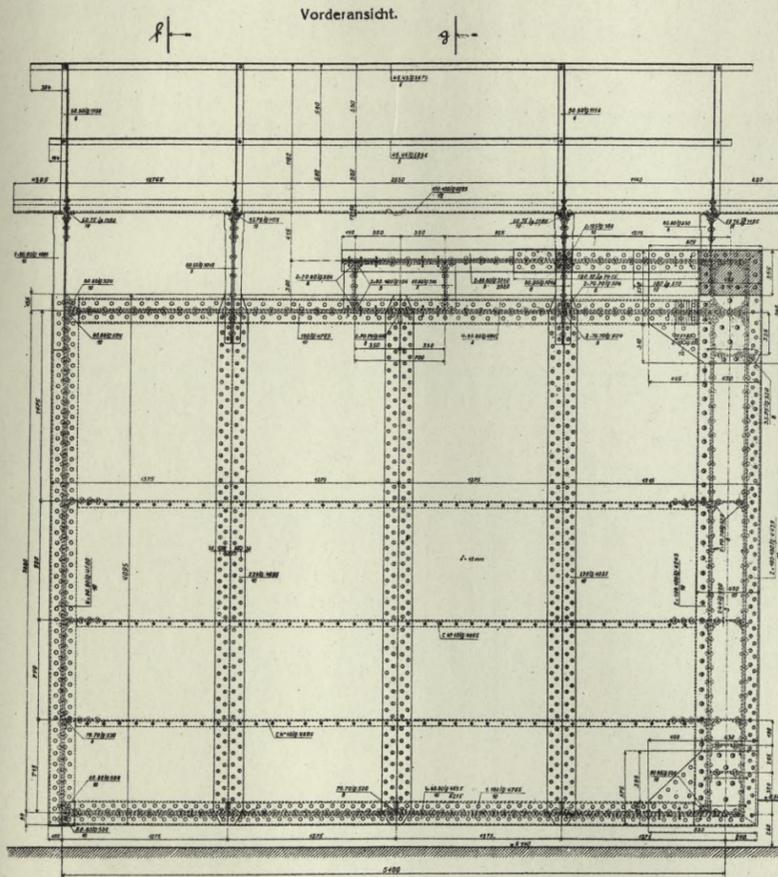


Stückliste f. d. Ausrüstung eines Torflügels

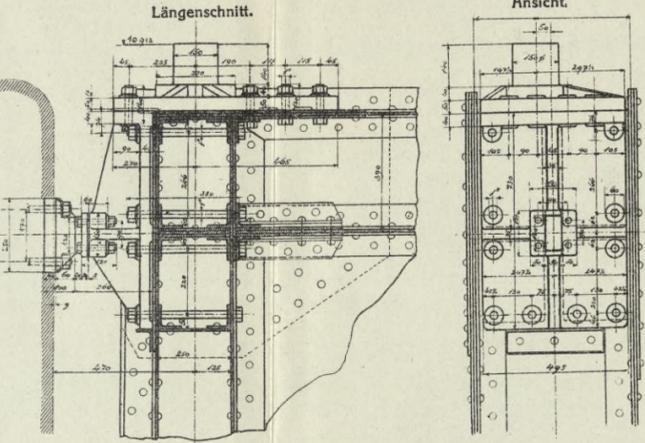
Nr.	Bezeichnung	Menge	Material
1	Stemmtor	1	Stahl
2	Stützträger	2	Stahl
3	Stützplatte	2	Stahl
4	Stützanker	4	Stahl
5	Stützanker	4	Stahl
6	Stützanker	4	Stahl
7	Stützanker	4	Stahl
8	Stützanker	4	Stahl
9	Stützanker	4	Stahl
10	Stützanker	4	Stahl
11	Stützanker	4	Stahl
12	Stützanker	4	Stahl
13	Stützanker	4	Stahl
14	Stützanker	4	Stahl
15	Stützanker	4	Stahl
16	Stützanker	4	Stahl
17	Stützanker	4	Stahl
18	Stützanker	4	Stahl
19	Stützanker	4	Stahl
20	Stützanker	4	Stahl
21	Stützanker	4	Stahl
22	Stützanker	4	Stahl
23	Stützanker	4	Stahl
24	Stützanker	4	Stahl
25	Stützanker	4	Stahl
26	Stützanker	4	Stahl
27	Stützanker	4	Stahl
28	Stützanker	4	Stahl
29	Stützanker	4	Stahl
30	Stützanker	4	Stahl
31	Stützanker	4	Stahl
32	Stützanker	4	Stahl
33	Stützanker	4	Stahl
34	Stützanker	4	Stahl
35	Stützanker	4	Stahl
36	Stützanker	4	Stahl
37	Stützanker	4	Stahl
38	Stützanker	4	Stahl
39	Stützanker	4	Stahl
40	Stützanker	4	Stahl
41	Stützanker	4	Stahl
42	Stützanker	4	Stahl
43	Stützanker	4	Stahl
44	Stützanker	4	Stahl
45	Stützanker	4	Stahl
46	Stützanker	4	Stahl
47	Stützanker	4	Stahl
48	Stützanker	4	Stahl
49	Stützanker	4	Stahl
50	Stützanker	4	Stahl
51	Stützanker	4	Stahl
52	Stützanker	4	Stahl
53	Stützanker	4	Stahl
54	Stützanker	4	Stahl
55	Stützanker	4	Stahl
56	Stützanker	4	Stahl
57	Stützanker	4	Stahl
58	Stützanker	4	Stahl
59	Stützanker	4	Stahl
60	Stützanker	4	Stahl
61	Stützanker	4	Stahl
62	Stützanker	4	Stahl
63	Stützanker	4	Stahl
64	Stützanker	4	Stahl
65	Stützanker	4	Stahl
66	Stützanker	4	Stahl
67	Stützanker	4	Stahl
68	Stützanker	4	Stahl
69	Stützanker	4	Stahl
70	Stützanker	4	Stahl
71	Stützanker	4	Stahl
72	Stützanker	4	Stahl
73	Stützanker	4	Stahl
74	Stützanker	4	Stahl
75	Stützanker	4	Stahl
76	Stützanker	4	Stahl
77	Stützanker	4	Stahl
78	Stützanker	4	Stahl
79	Stützanker	4	Stahl
80	Stützanker	4	Stahl
81	Stützanker	4	Stahl
82	Stützanker	4	Stahl
83	Stützanker	4	Stahl
84	Stützanker	4	Stahl
85	Stützanker	4	Stahl
86	Stützanker	4	Stahl
87	Stützanker	4	Stahl
88	Stützanker	4	Stahl
89	Stützanker	4	Stahl
90	Stützanker	4	Stahl
91	Stützanker	4	Stahl
92	Stützanker	4	Stahl
93	Stützanker	4	Stahl
94	Stützanker	4	Stahl
95	Stützanker	4	Stahl
96	Stützanker	4	Stahl
97	Stützanker	4	Stahl
98	Stützanker	4	Stahl
99	Stützanker	4	Stahl
100	Stützanker	4	Stahl



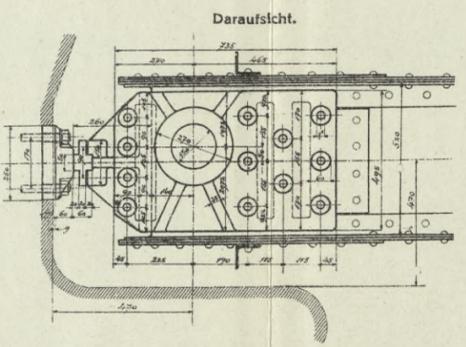
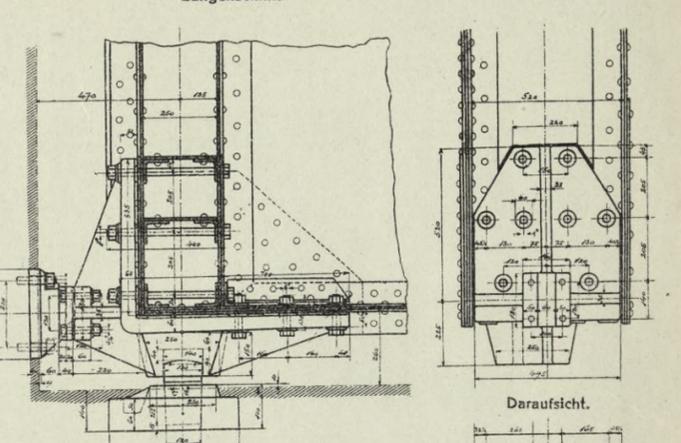
### Stemmtor im Oberhaupt. (Für alle Schleusen giltig).



### Holzzapfen und oberes Stützlager samt Platte.



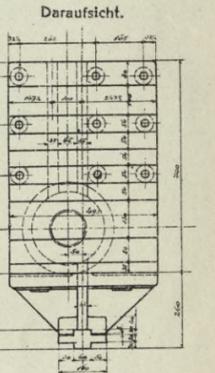
### Fuß- und unteres Stützlager samt Platte und Zapfenlager.



Stützplatte.

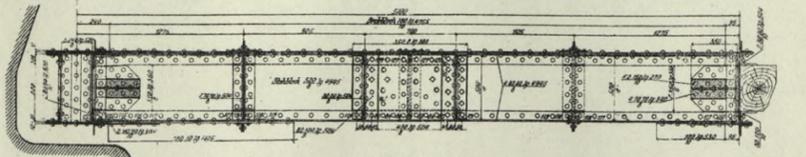
Zapfenlager.

Stützplatte.

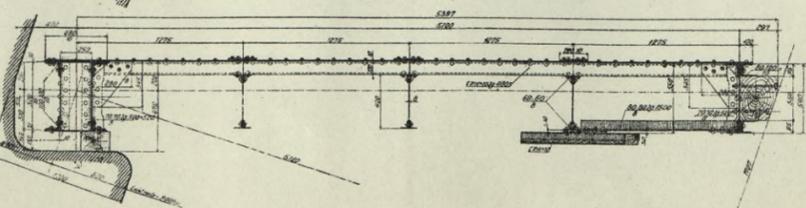


### Horizontalschnitte.

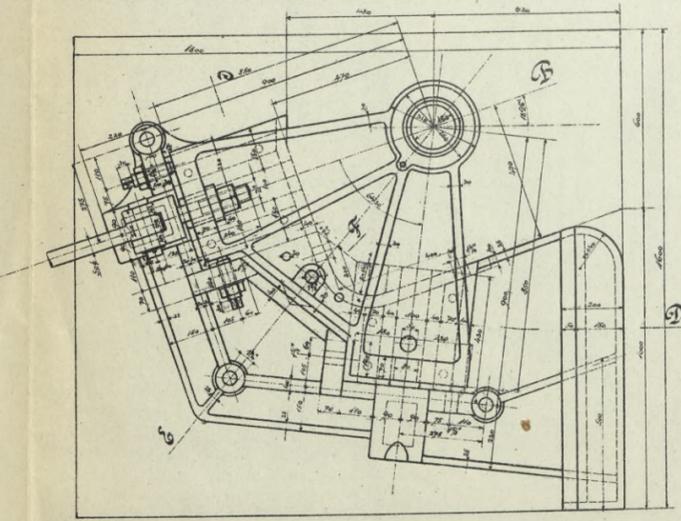
Schnitt c-c.



Schnitt d-d.

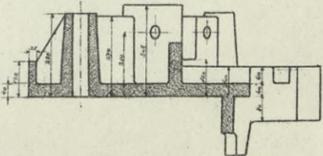


### Daraufrsicht.

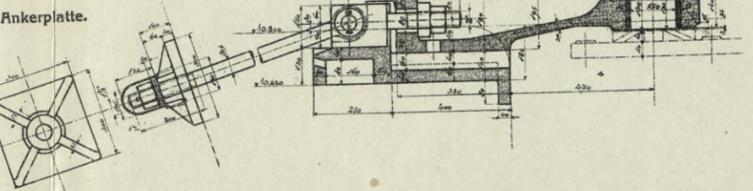


### Halslager samt Lagerplatte.

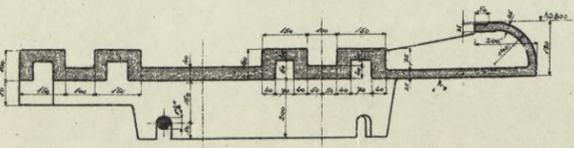
Schnitt E F.



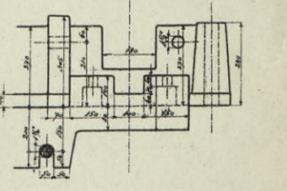
### Ankerplatte.



Schnitt C D.



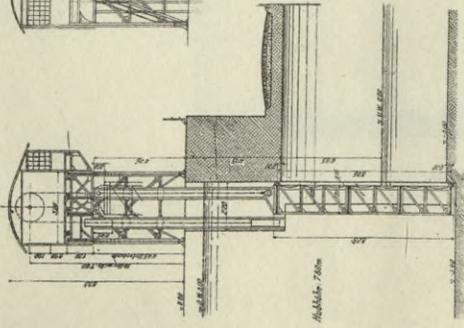
### Ansicht von B.



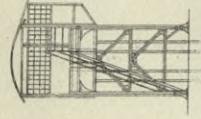


# Hubtoranlage für das Unterhaupt der Schleuse von 8 m Gefälle. Übersichtsplan.

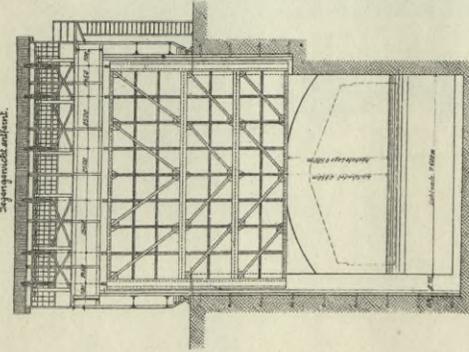
Querschnitt.



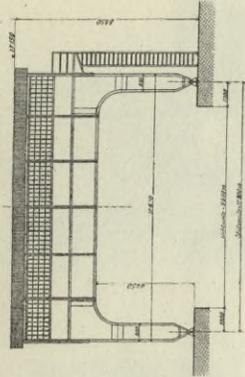
Seitenansicht.



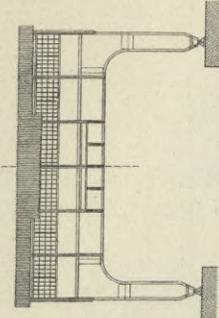
Längenschnitt.  
Sperriegelstellung.



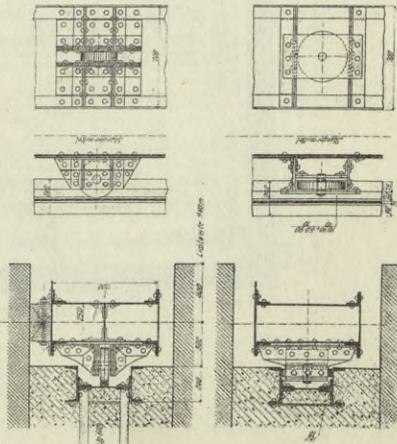
Ansicht vom Oberwasser.



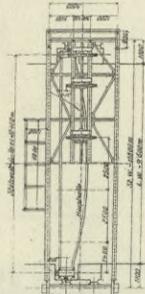
Ansicht vom Unterwasser.



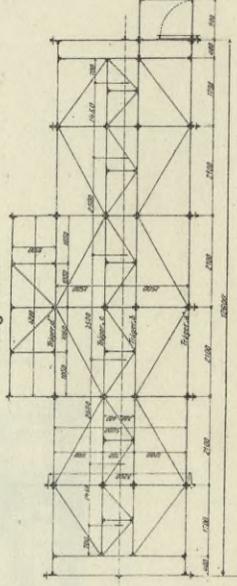
Details der Torführung.



Daraufsicht.

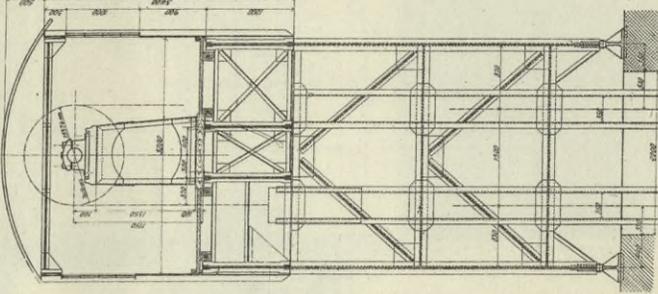


Trägernetz.

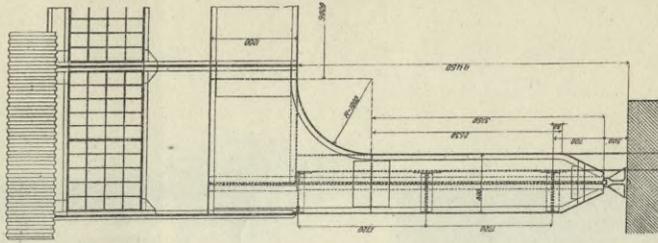


Details.

Querschnitt.

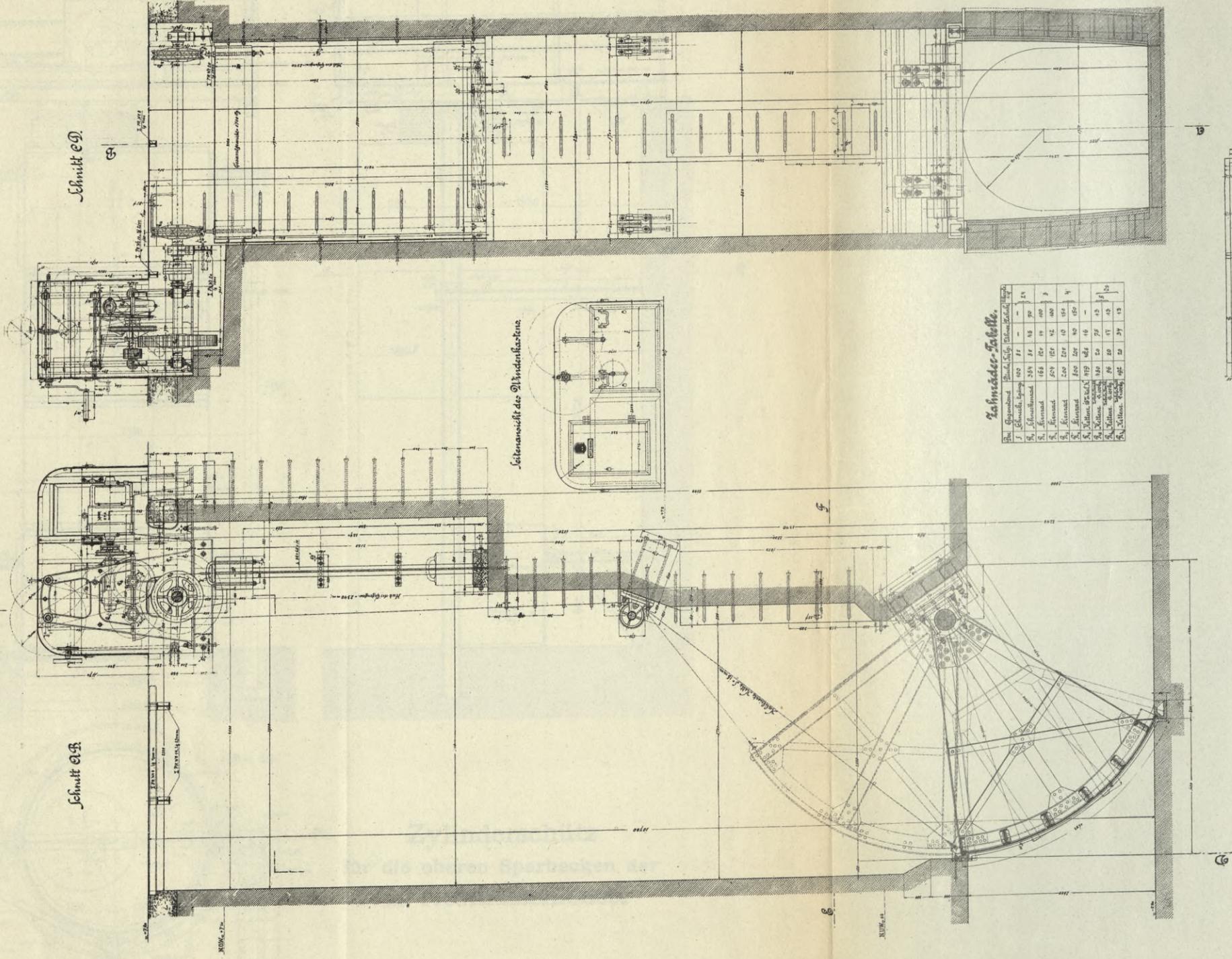


Ansicht.



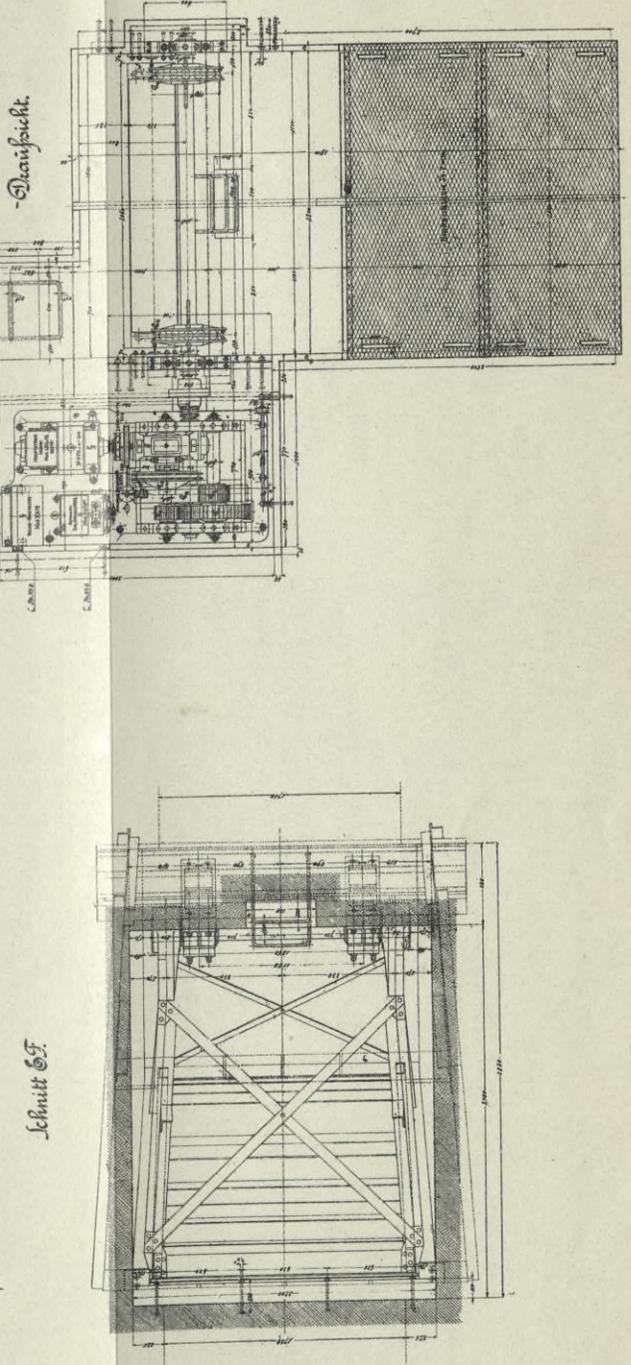


# Zusammenstellung des linksseitigen Segmentschützes für eine Schleuse von 7 m Gefälle.

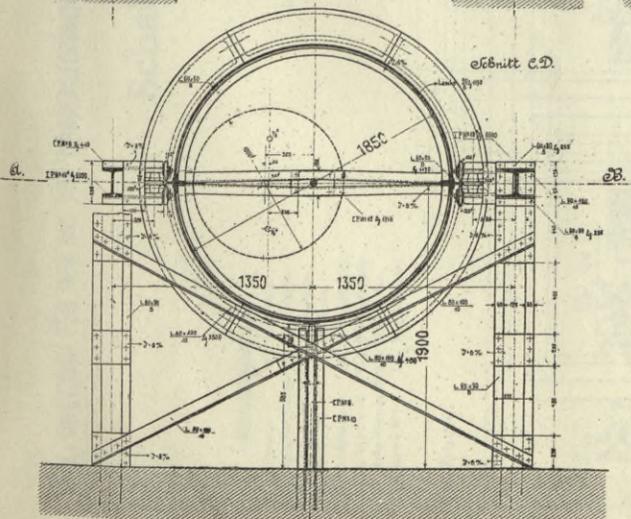
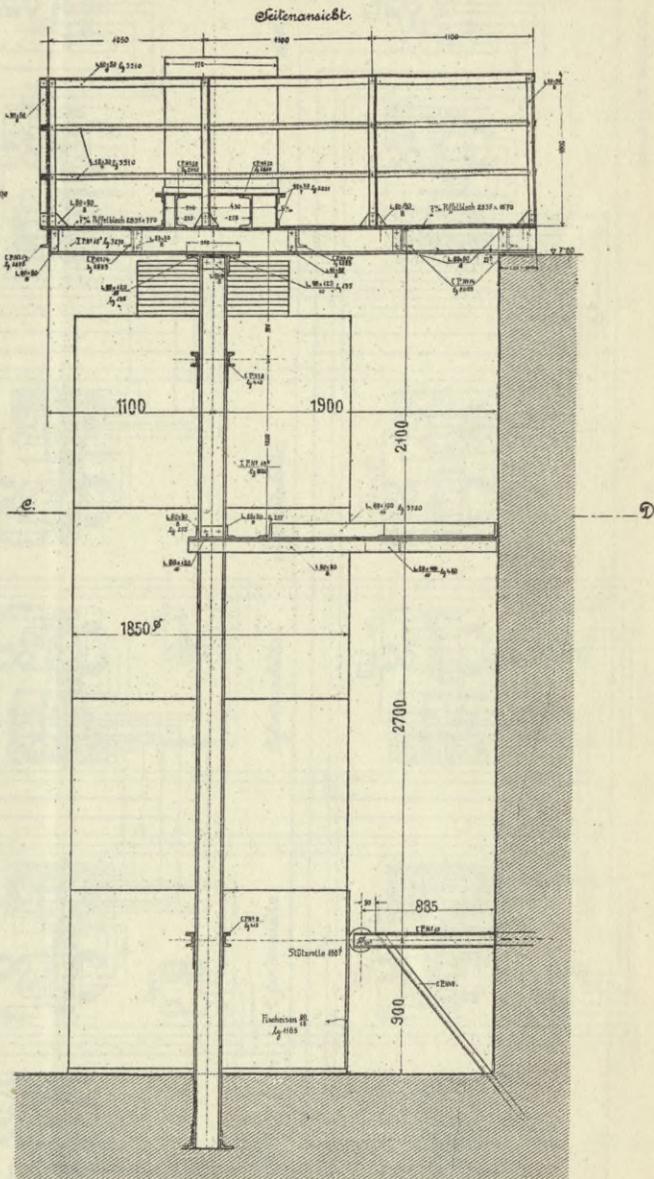
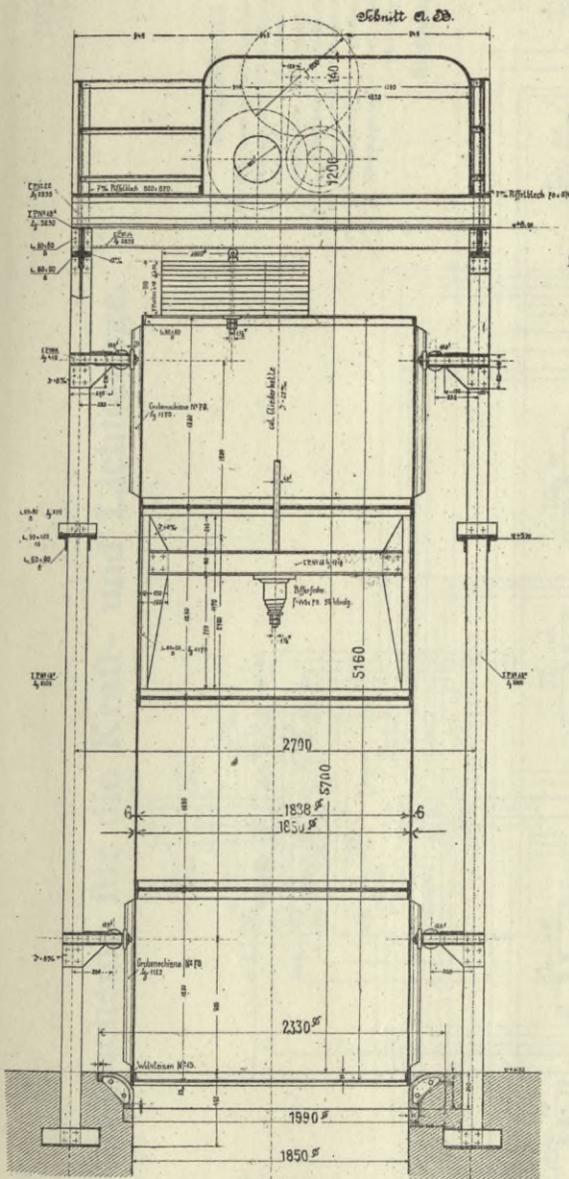


**Rohmäder-Tabelle.**

Stück	Größe	Material	Stückzahl	Einheit	Preis
1	100	St.	1	Stk.	100
2	100	St.	1	Stk.	100
3	100	St.	1	Stk.	100
4	100	St.	1	Stk.	100
5	100	St.	1	Stk.	100
6	100	St.	1	Stk.	100
7	100	St.	1	Stk.	100
8	100	St.	1	Stk.	100
9	100	St.	1	Stk.	100
10	100	St.	1	Stk.	100
11	100	St.	1	Stk.	100
12	100	St.	1	Stk.	100
13	100	St.	1	Stk.	100
14	100	St.	1	Stk.	100
15	100	St.	1	Stk.	100
16	100	St.	1	Stk.	100
17	100	St.	1	Stk.	100
18	100	St.	1	Stk.	100
19	100	St.	1	Stk.	100
20	100	St.	1	Stk.	100
21	100	St.	1	Stk.	100
22	100	St.	1	Stk.	100
23	100	St.	1	Stk.	100
24	100	St.	1	Stk.	100
25	100	St.	1	Stk.	100
26	100	St.	1	Stk.	100
27	100	St.	1	Stk.	100
28	100	St.	1	Stk.	100
29	100	St.	1	Stk.	100
30	100	St.	1	Stk.	100
31	100	St.	1	Stk.	100
32	100	St.	1	Stk.	100
33	100	St.	1	Stk.	100
34	100	St.	1	Stk.	100
35	100	St.	1	Stk.	100
36	100	St.	1	Stk.	100
37	100	St.	1	Stk.	100
38	100	St.	1	Stk.	100
39	100	St.	1	Stk.	100
40	100	St.	1	Stk.	100
41	100	St.	1	Stk.	100
42	100	St.	1	Stk.	100
43	100	St.	1	Stk.	100
44	100	St.	1	Stk.	100
45	100	St.	1	Stk.	100
46	100	St.	1	Stk.	100
47	100	St.	1	Stk.	100
48	100	St.	1	Stk.	100
49	100	St.	1	Stk.	100
50	100	St.	1	Stk.	100



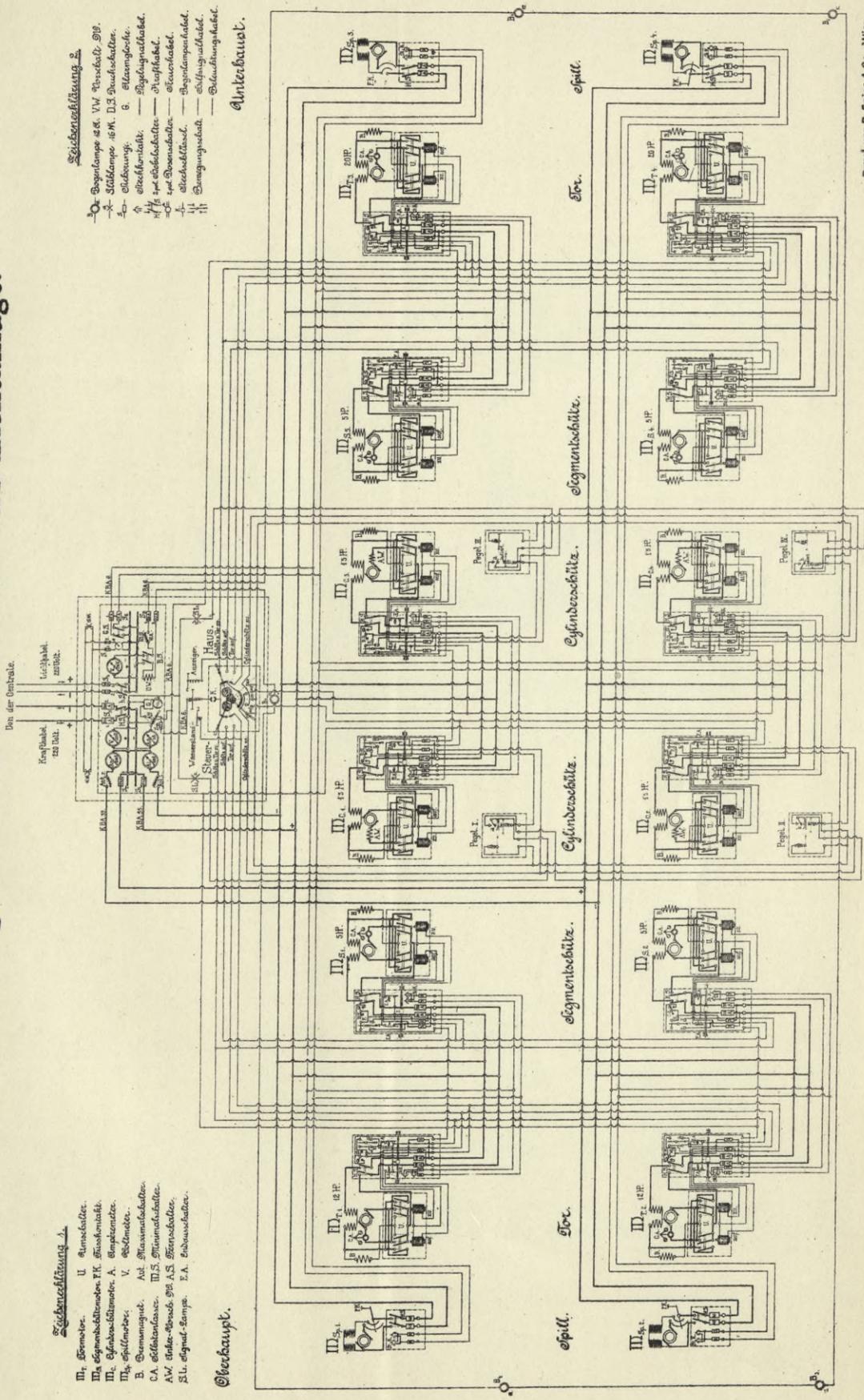




**Zylinderschütz**  
für die oberen Sparbecken der  
7 m Normalschleuse.



# Schaltungsschema für die Kraft- und Lichtanlage.



**Schaltverteilung A.**

- Mr. Brenner. U. Rumschütz.
- Mrs. Eigenmann. Th. Rosenfeld.
- Mrs. Eigenmann. A. Rosenfeld.
- Mrs. Eigenmann. V. Rosenfeld.
- B. Rosenfeld. Art. Rosenfeld.
- CA. Rosenfeld. Mrs. Rosenfeld.
- AW. Rosenfeld. Mrs. Rosenfeld.
- SL. Rosenfeld. E. Rosenfeld.

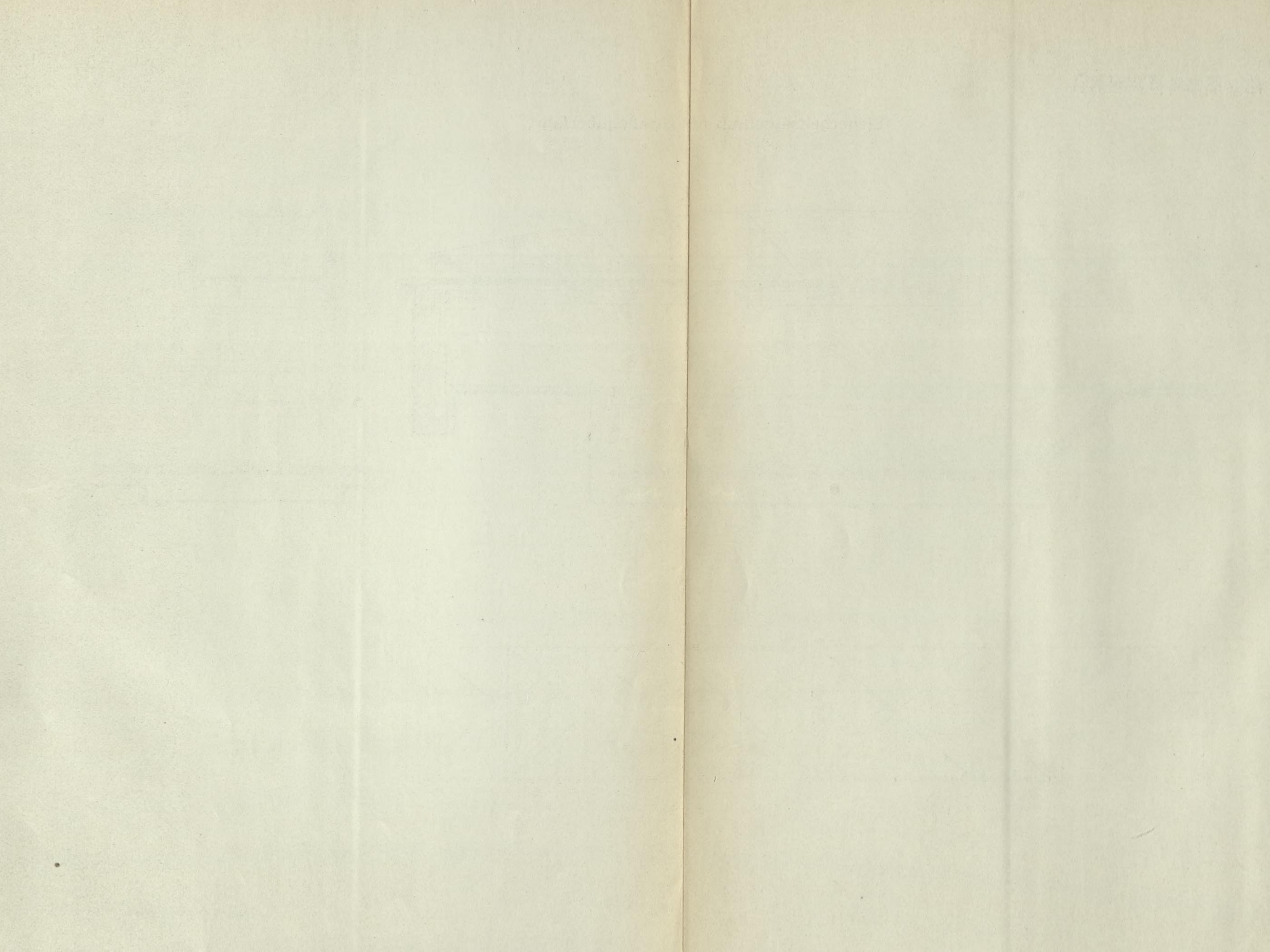
- Schaltverteilung B.**
- Dr. Rosenfeld. V. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. D. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. G. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. H. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. I. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. J. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. K. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. L. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. M. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. N. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. O. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. P. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. Q. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. R. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. S. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. T. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. U. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. V. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. W. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. X. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. Y. Rosenfeld.
  - Dr. Rosenfeld. Z. Rosenfeld.

**Oberrampe.**

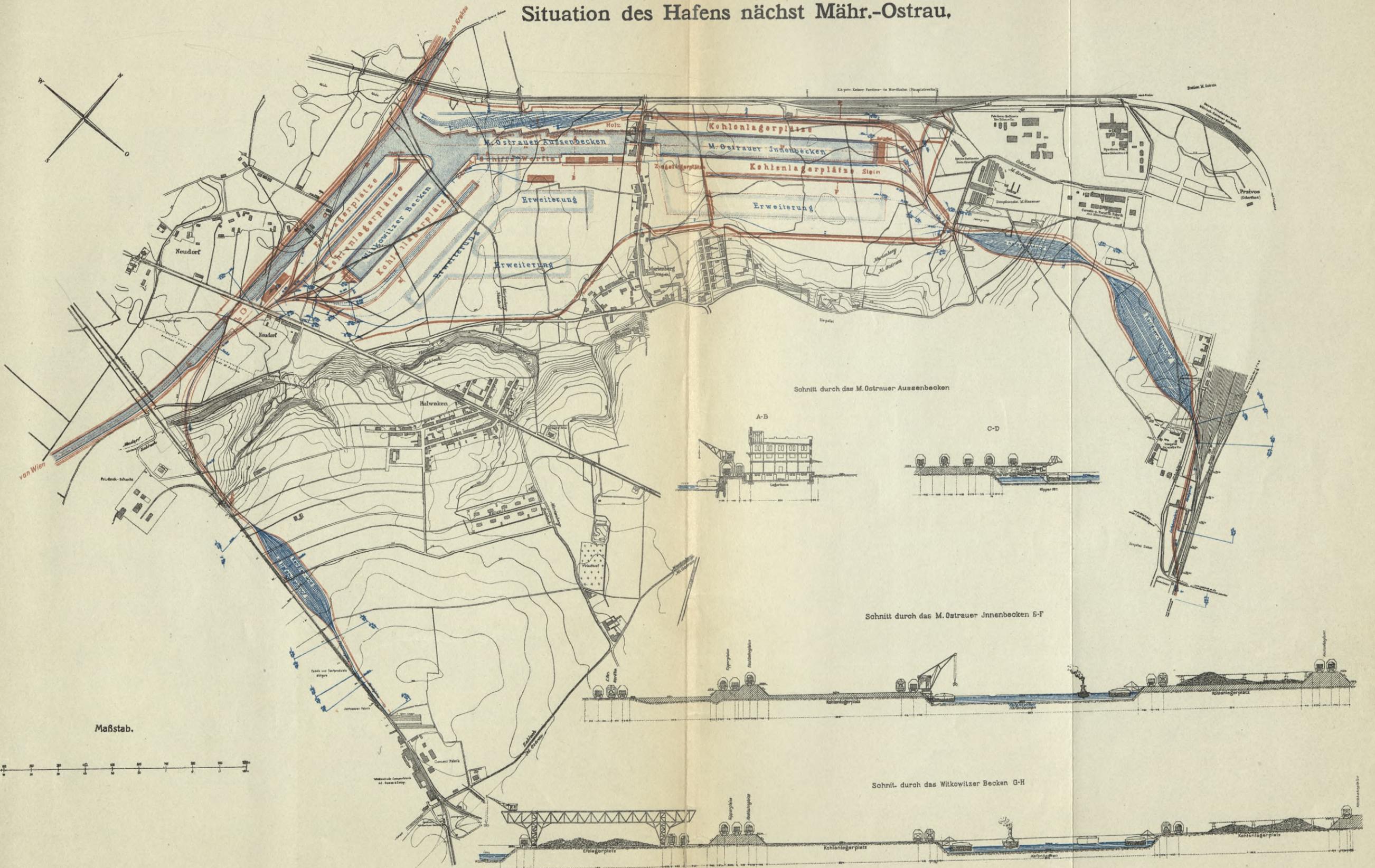
**Unterrampe.**

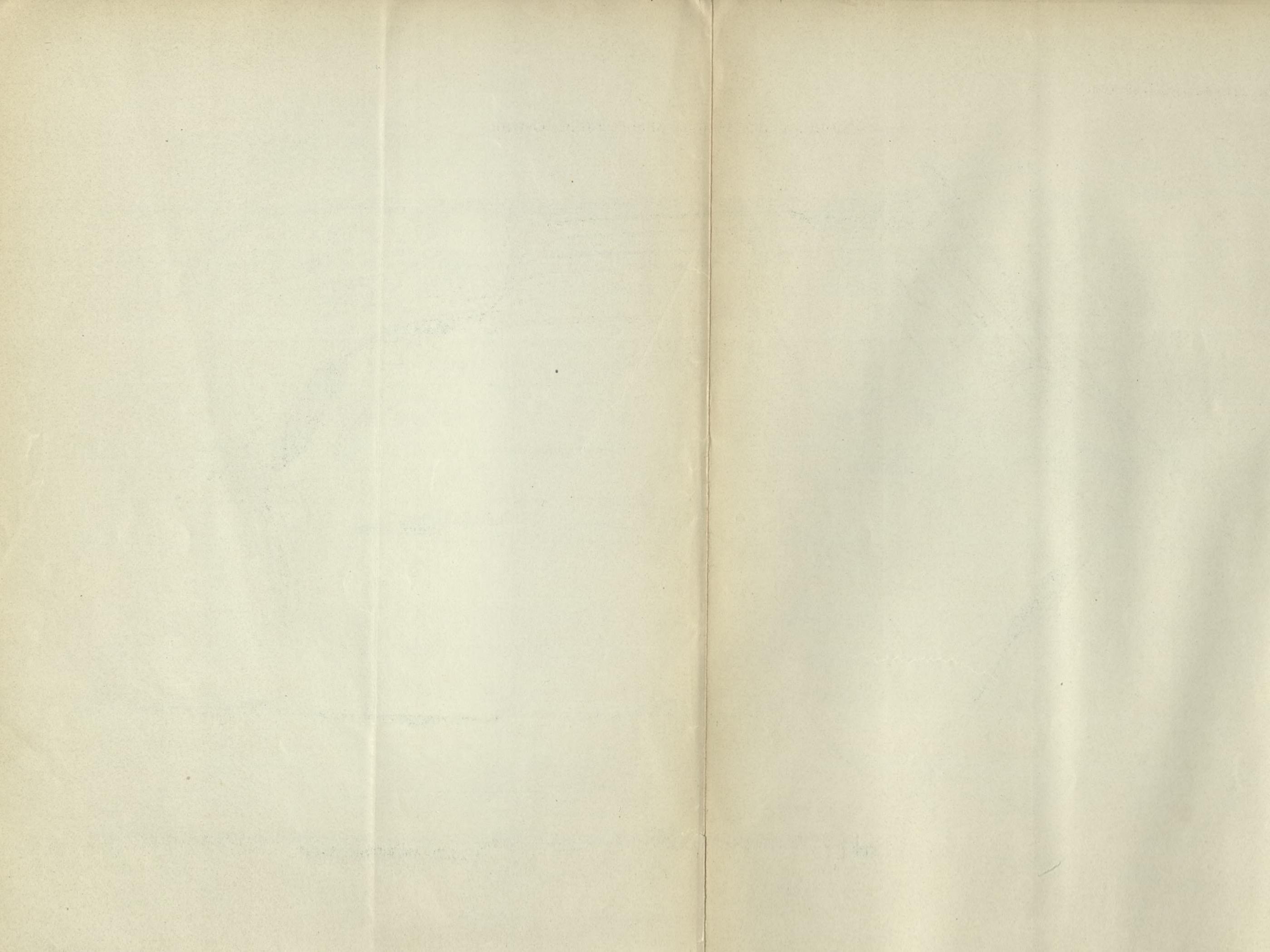


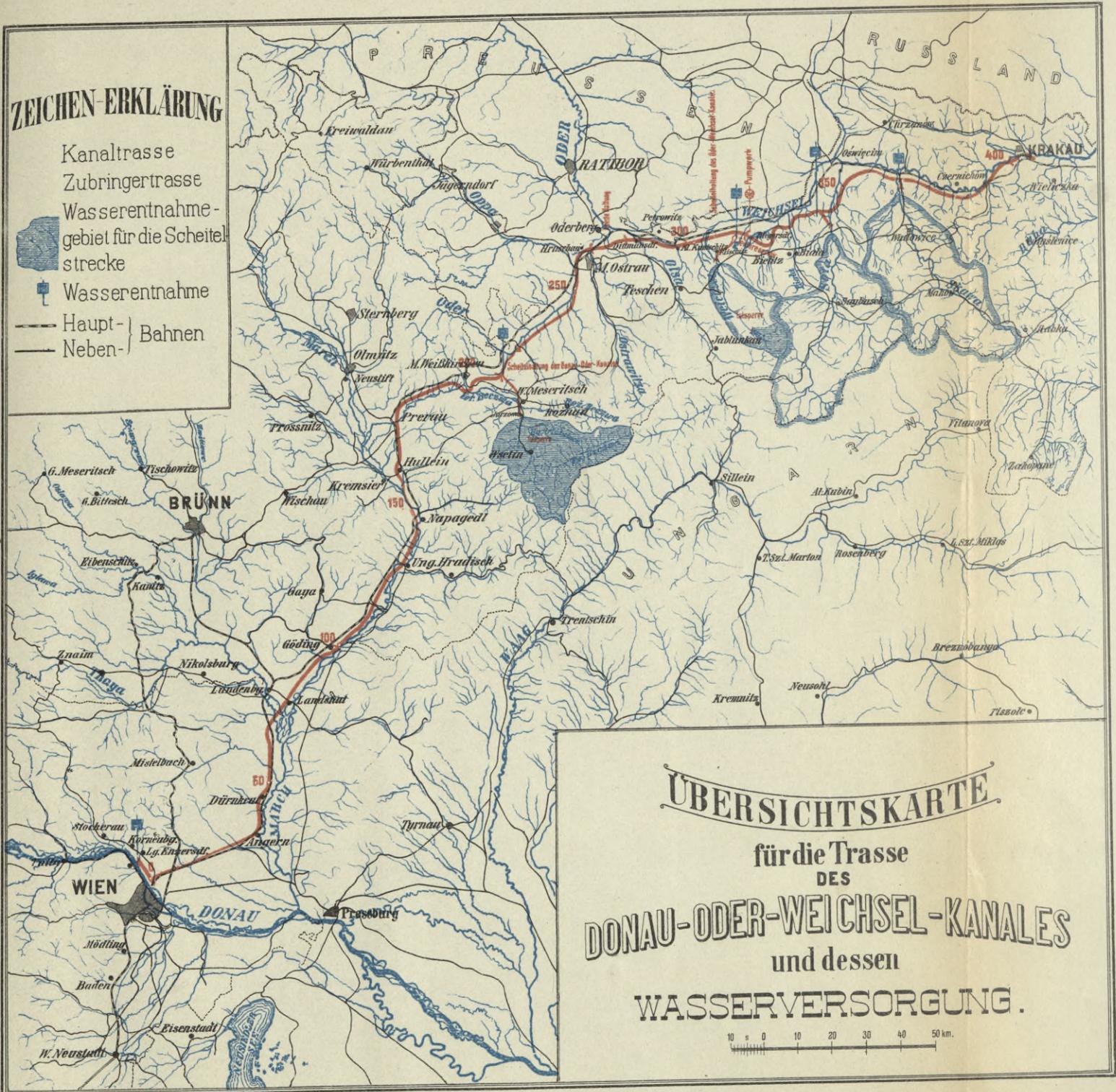


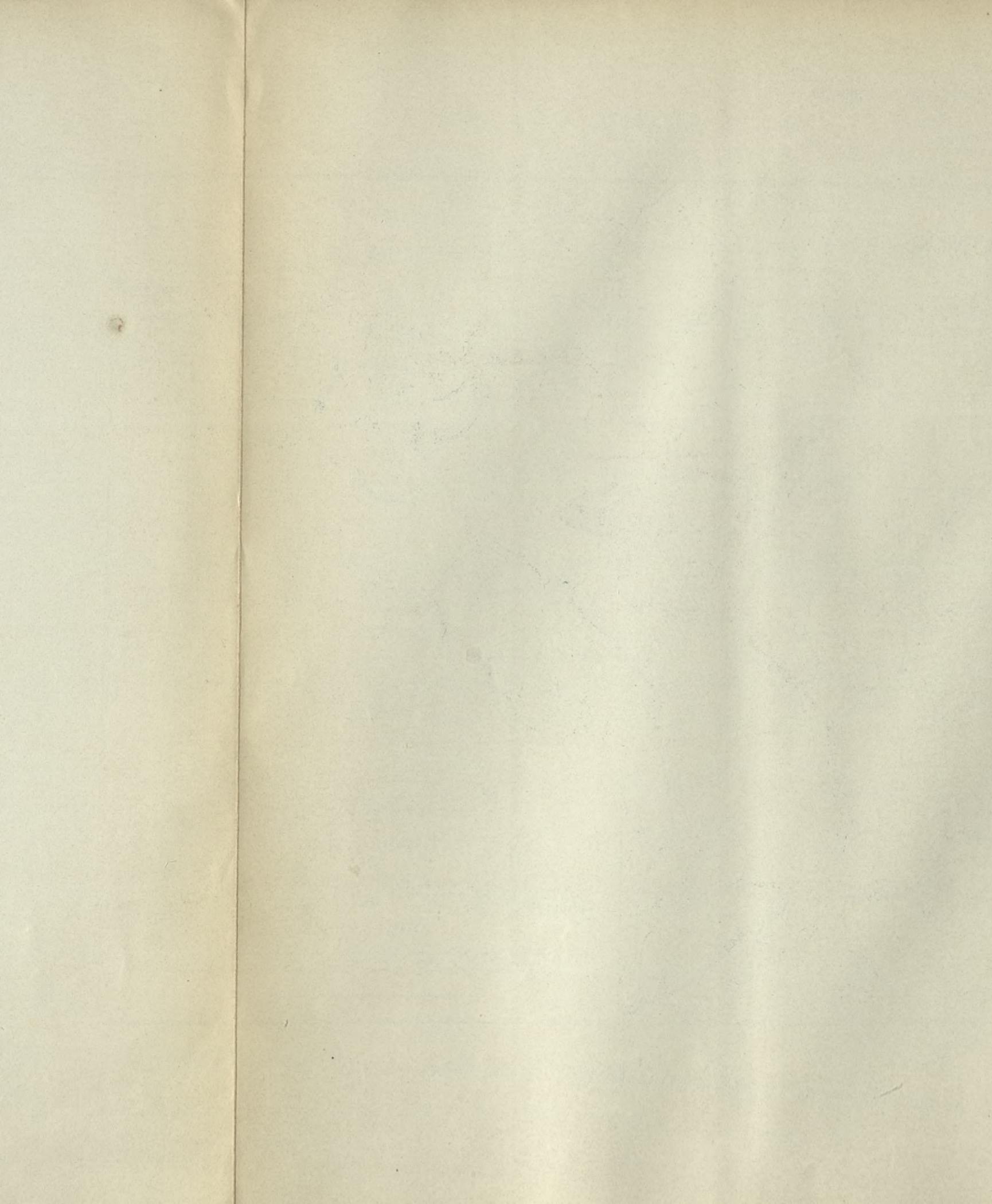


### Situation des Hafens nächst Mähr.-Ostrau.









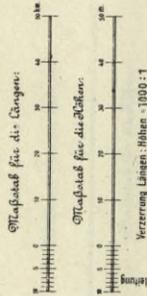
# Die Wasserversorgung des Donau-Oder-Kanales.

## Gewisses Längenprofil

1:400

## Donau-Oder Kanale

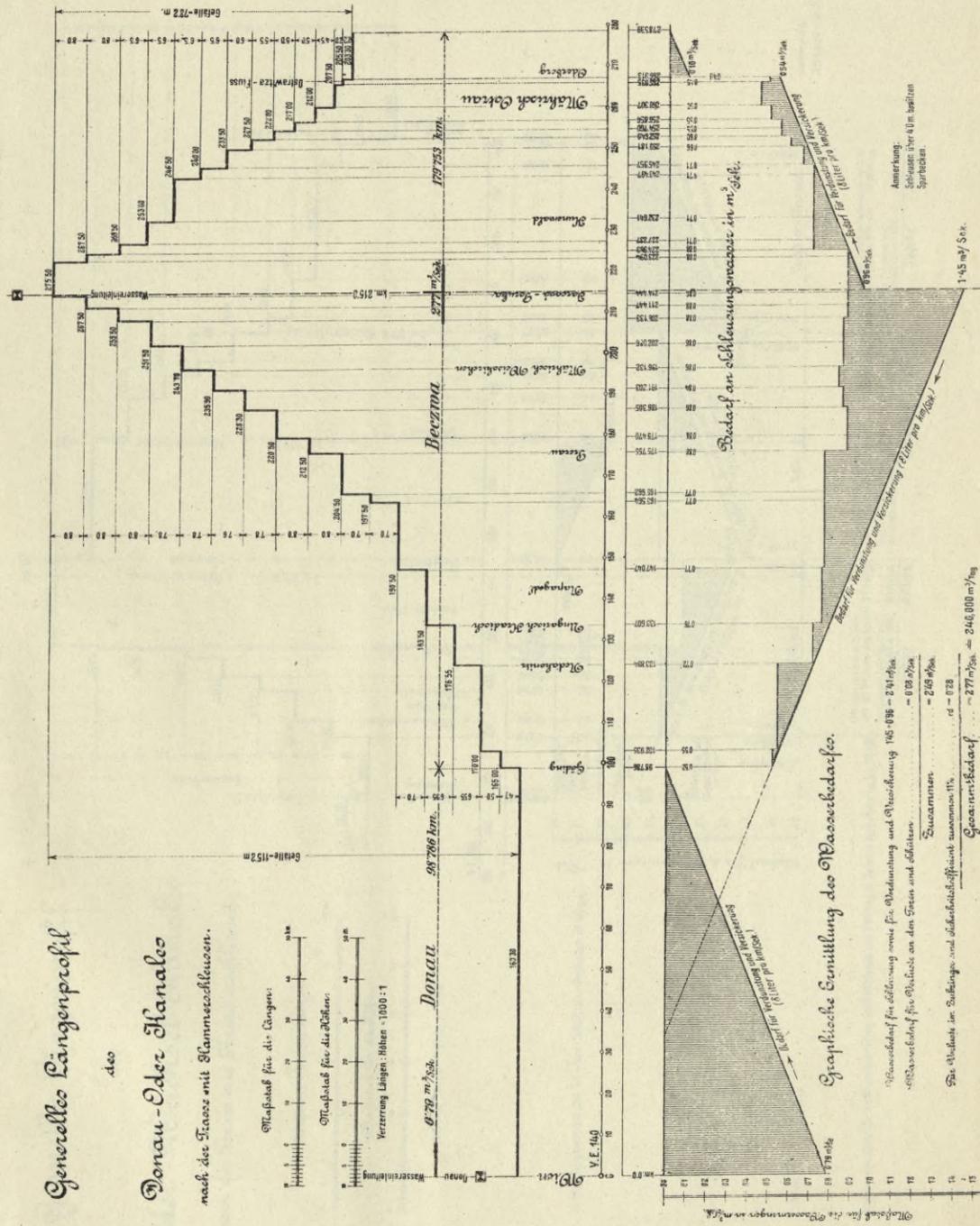
nach des Franzose mit Stammesoffnungen.



## Donau

98766 km.

0,77 m<sup>3</sup>/Sek.



## Graphische Ermittlung des Wasserbedarfs.

Wasserbedarf für Abführung von für Verdunstung und Verdunstung 105-036 = 241 m<sup>3</sup>/Tag  
 Wasserbedarf für Abfluss an den Fein- und Schichten  
 = 028 m<sup>3</sup>/Tag  
 = 249 m<sup>3</sup>/Tag  
 Summe  
 = 249 m<sup>3</sup>/Tag  
 Der Bedarf an Abfluss- und Abflussöffnungen zusammen 115  
 = 277 m<sup>3</sup>/Tag  
 Gesamtwasserbedarf = 246.000 m<sup>3</sup>/Tag



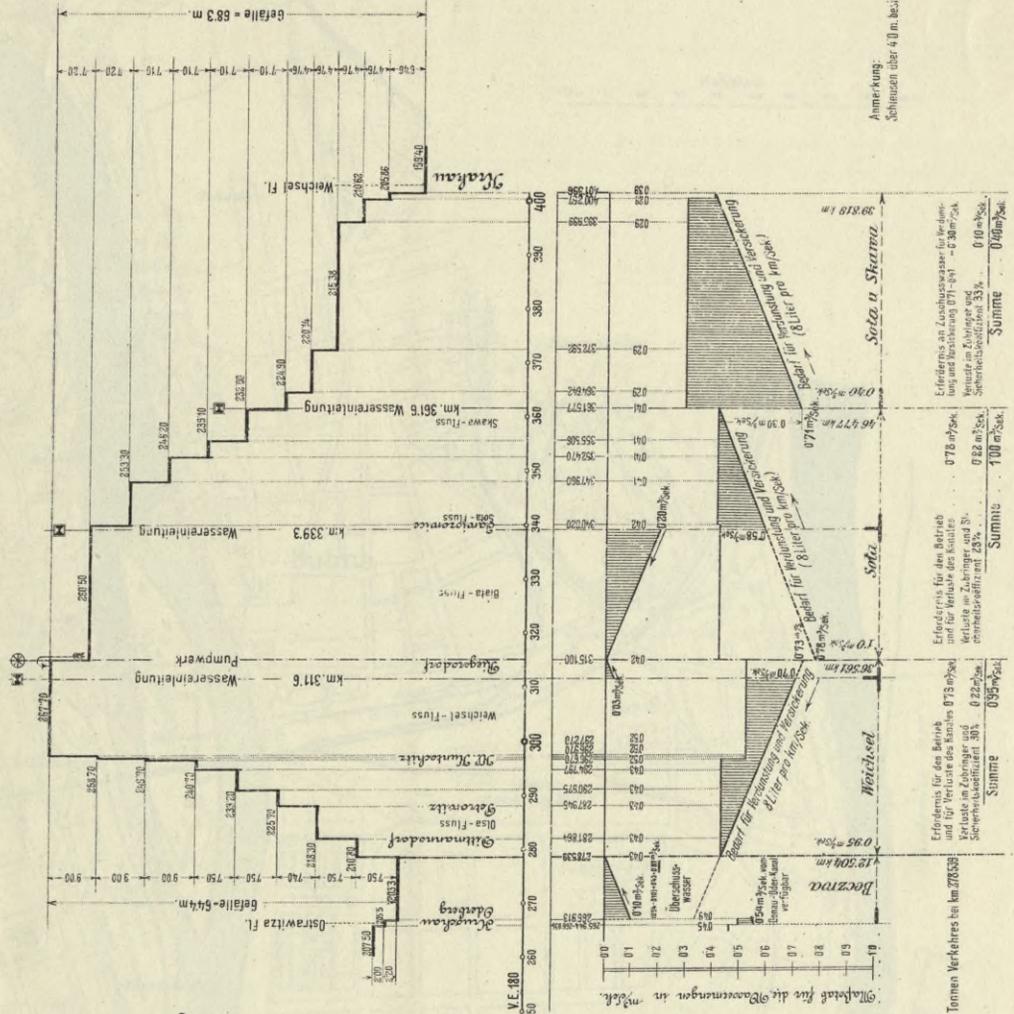
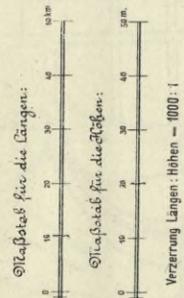
# Die Wasserversorgung des Oder-Weichsel-Kanales.

## Generelles Längenprofil

des

## Oder-Weichsel Kanales

nach der Trasse mit Kammerabschlüssen.



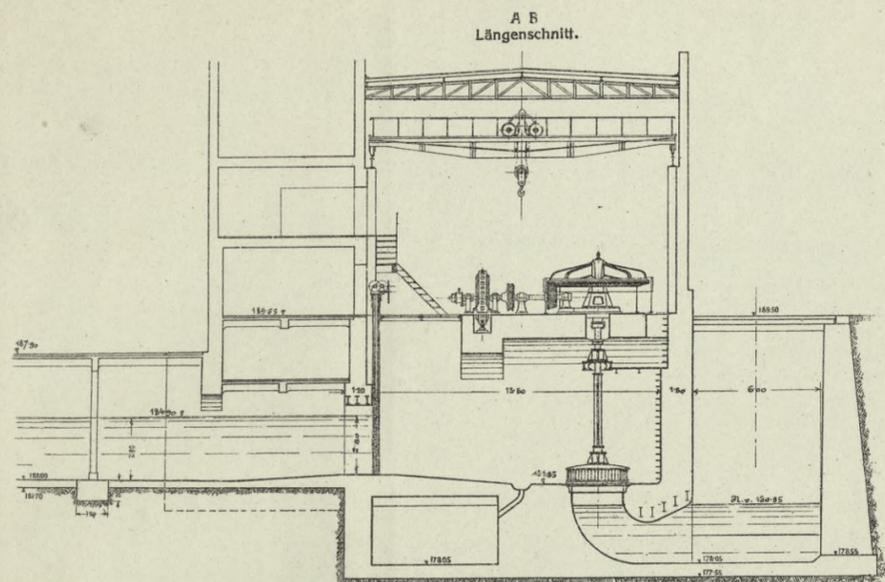
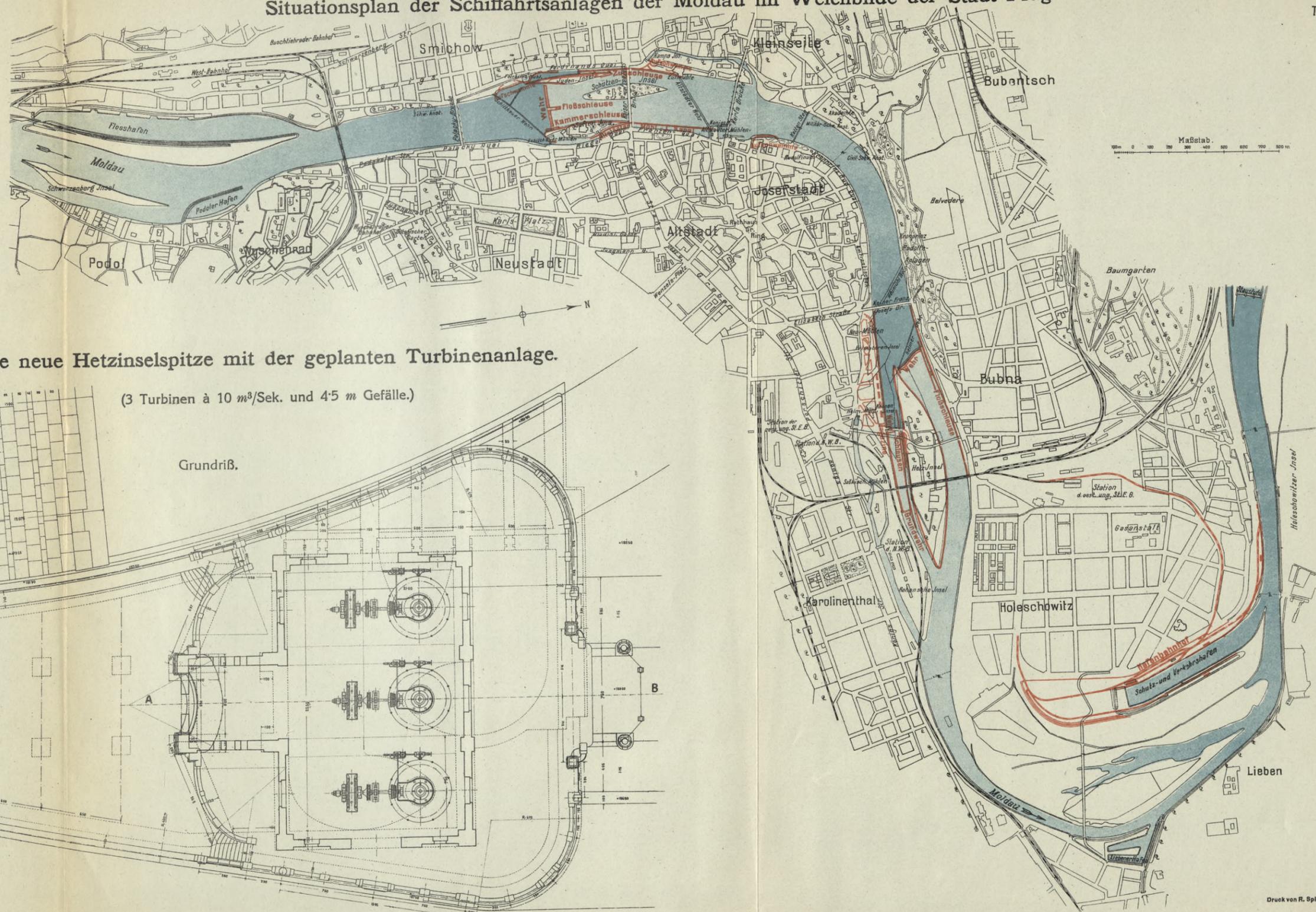
Einnahme

Anmerkung:  
Schleusen über 40 m. besitzen Sperrbeton.

<p>Erfordernis für den Betrieb und für Verluste des Kanals 0.75 m³/Sek. Verluste im Zubringer und St. Weichselabschnitt 0.22 m³/Sek. Summe 0.95 m³/Sek.</p>	<p>Erfordernis an Zuschusswasser für Betriebsverluste im Kanalabschnitt 0.78 m³/Sek. Verluste im Zubringer und St. Weichselabschnitt 0.22 m³/Sek. Summe 1.00 m³/Sek.</p>	<p>Summe 0.40 m³/Sek.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

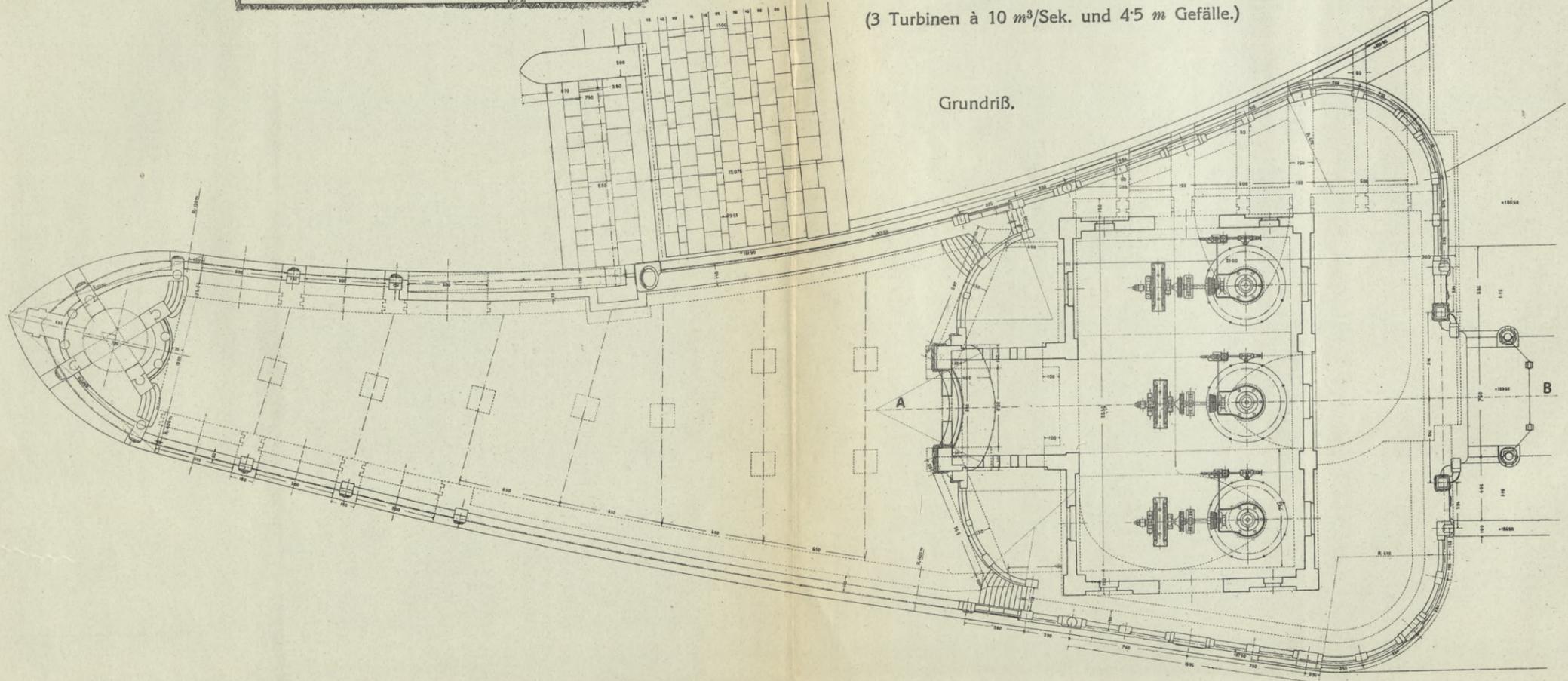
-----  
Angenommene Preise für die Wasserbeschaffung des 4 Millionen und 2 Millionen Tonnen Verkehrs bei km 278.53

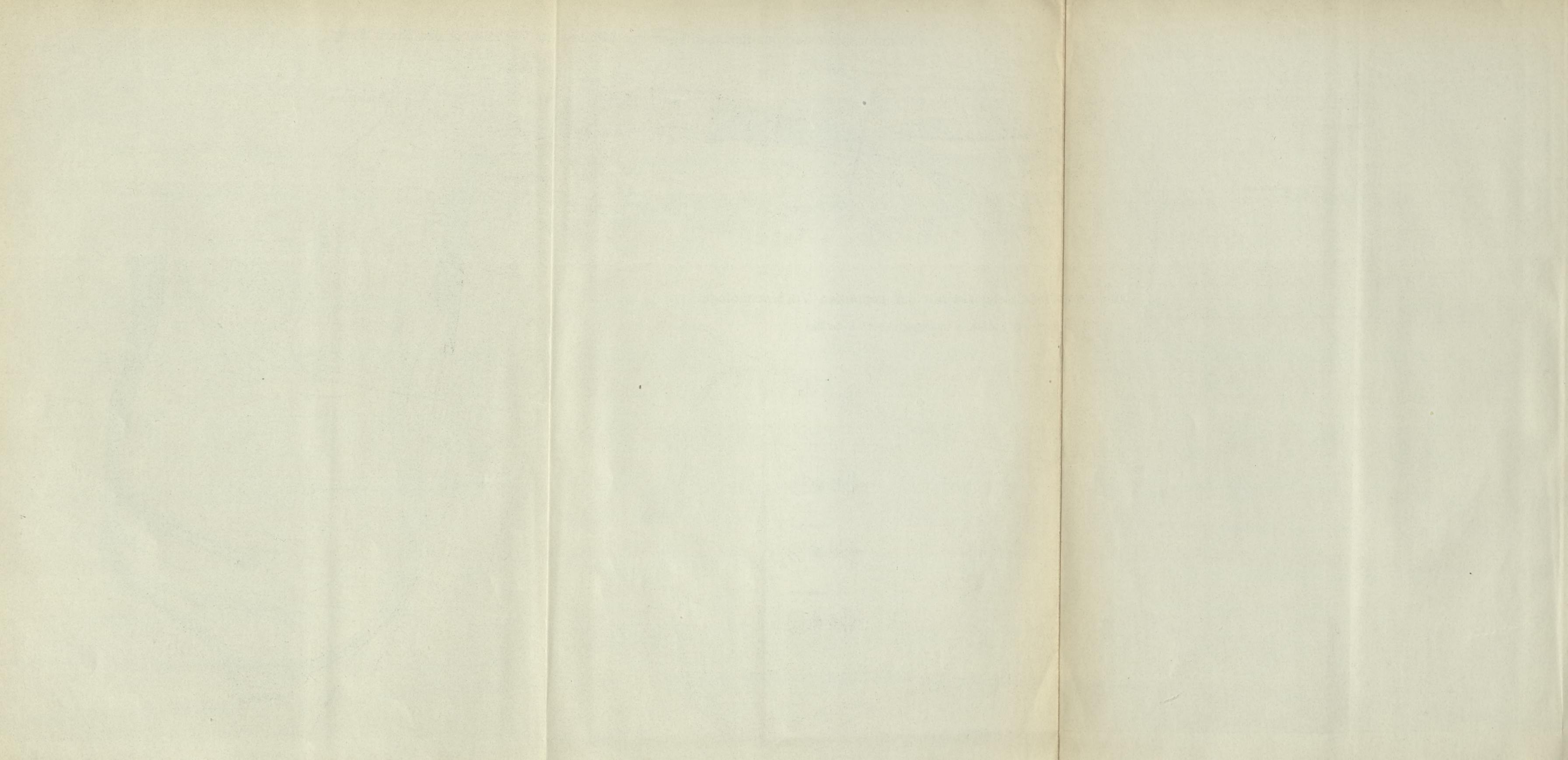




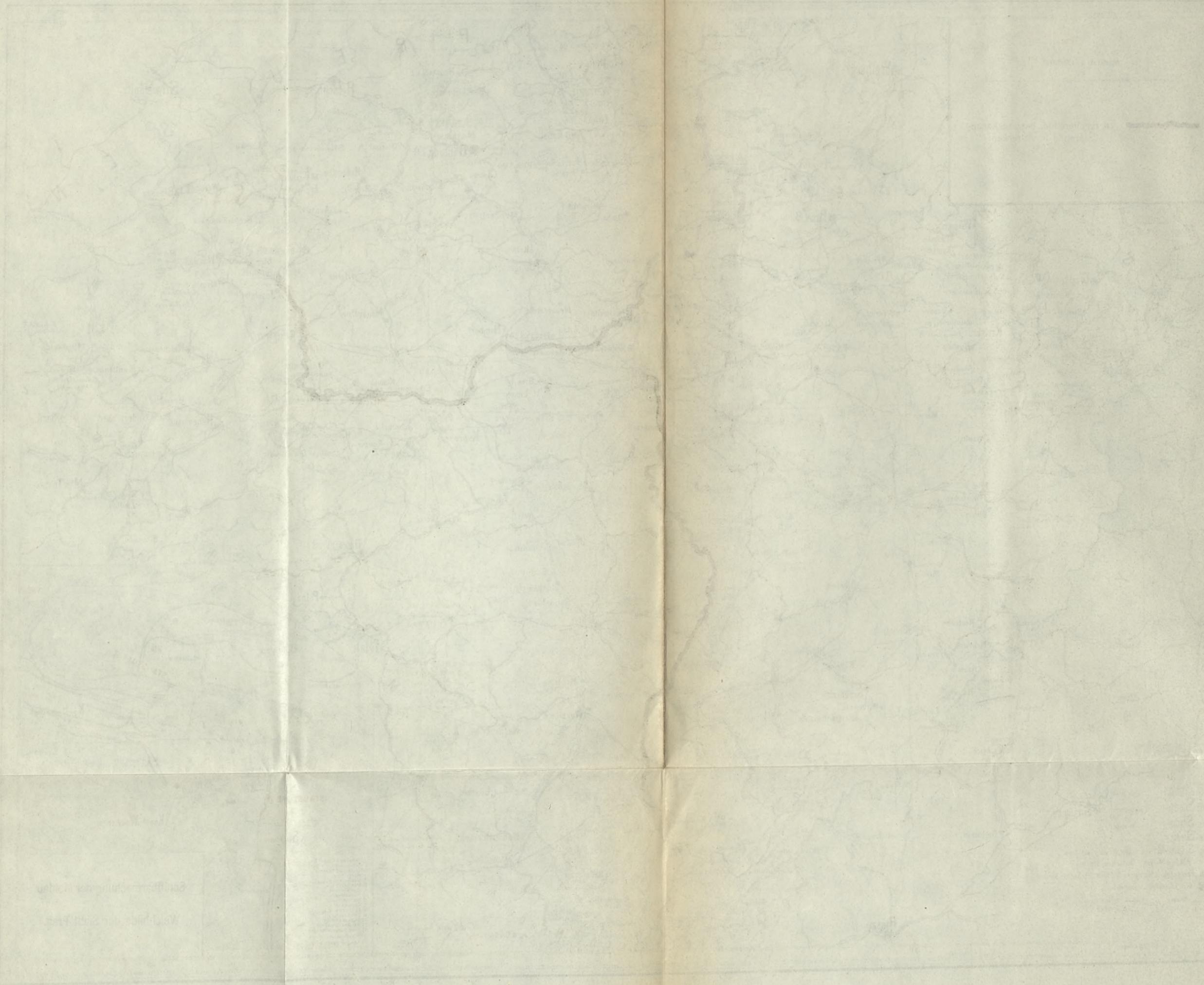
Die neue Hetzinselspitze mit der geplanten Turbinenanlage.

(3 Turbinen à 10 m<sup>3</sup>/Sek. und 4.5 m Gefälle.)

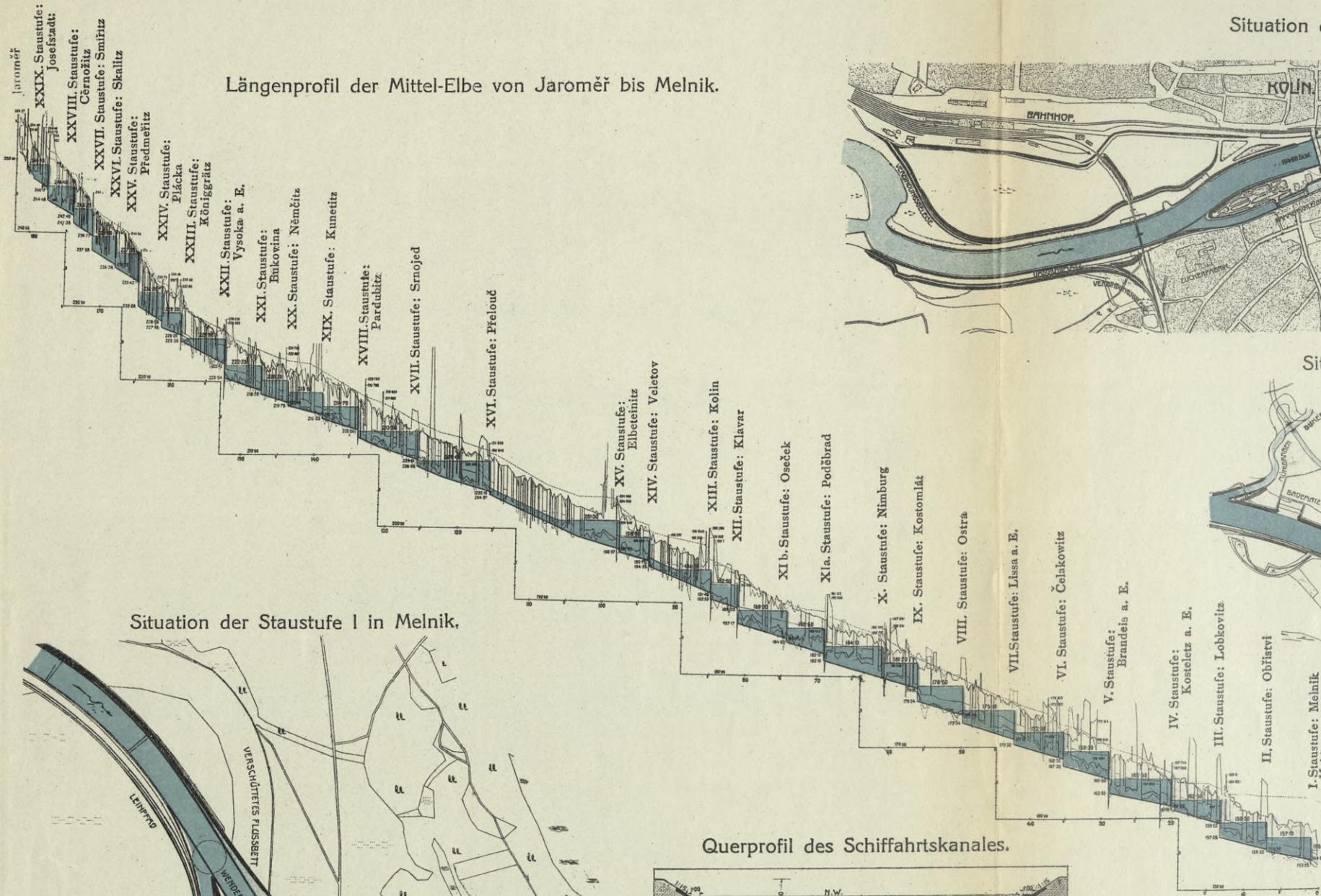




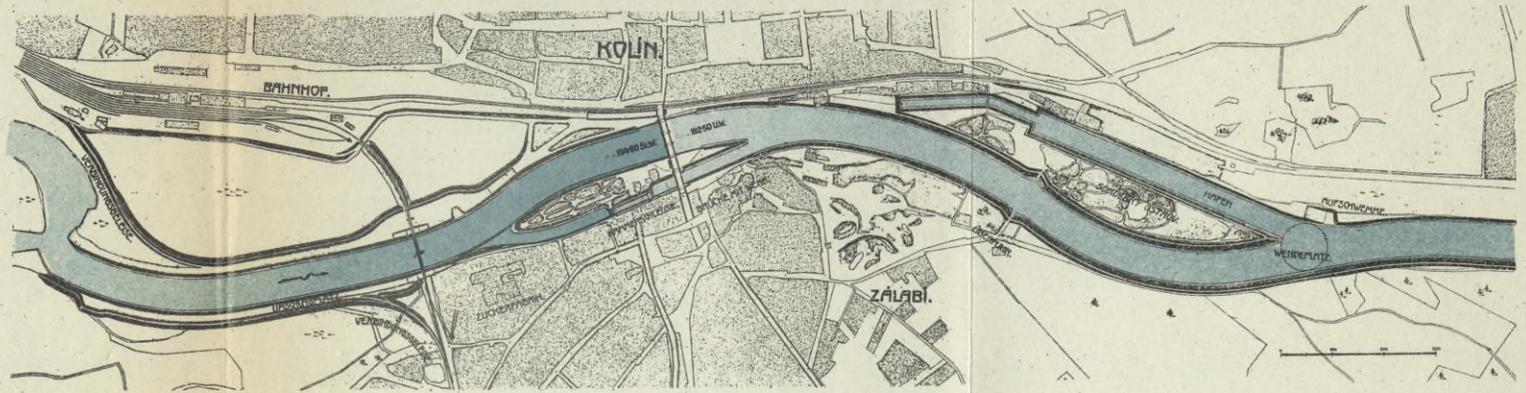




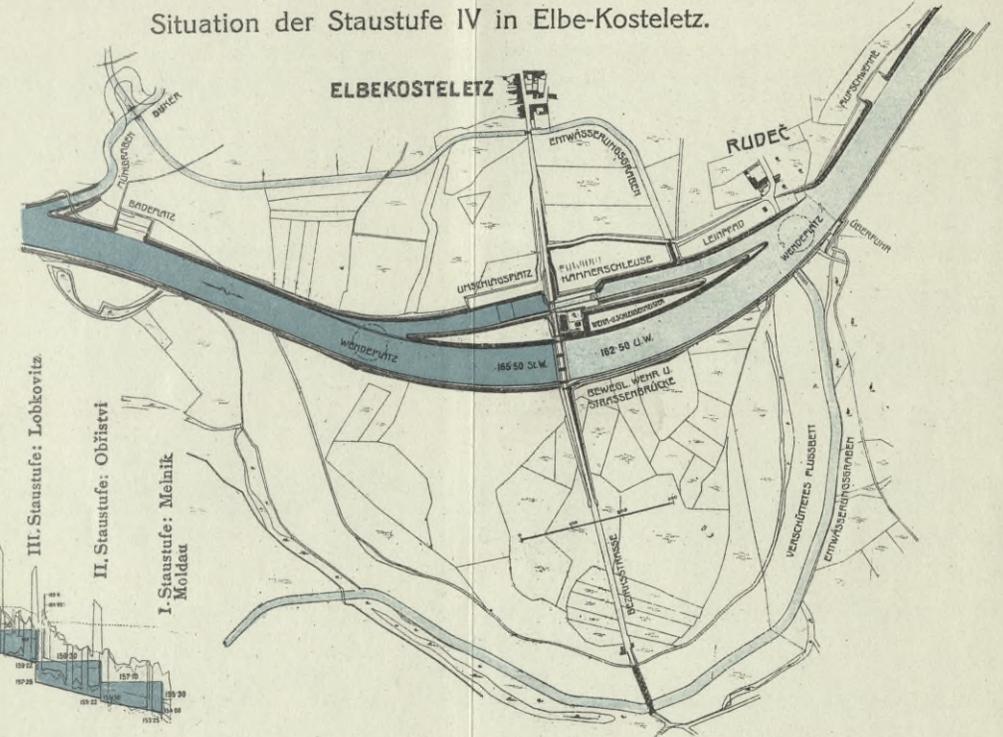
Längenprofil der Mittel-Elbe von Jaroměř bis Melnik.



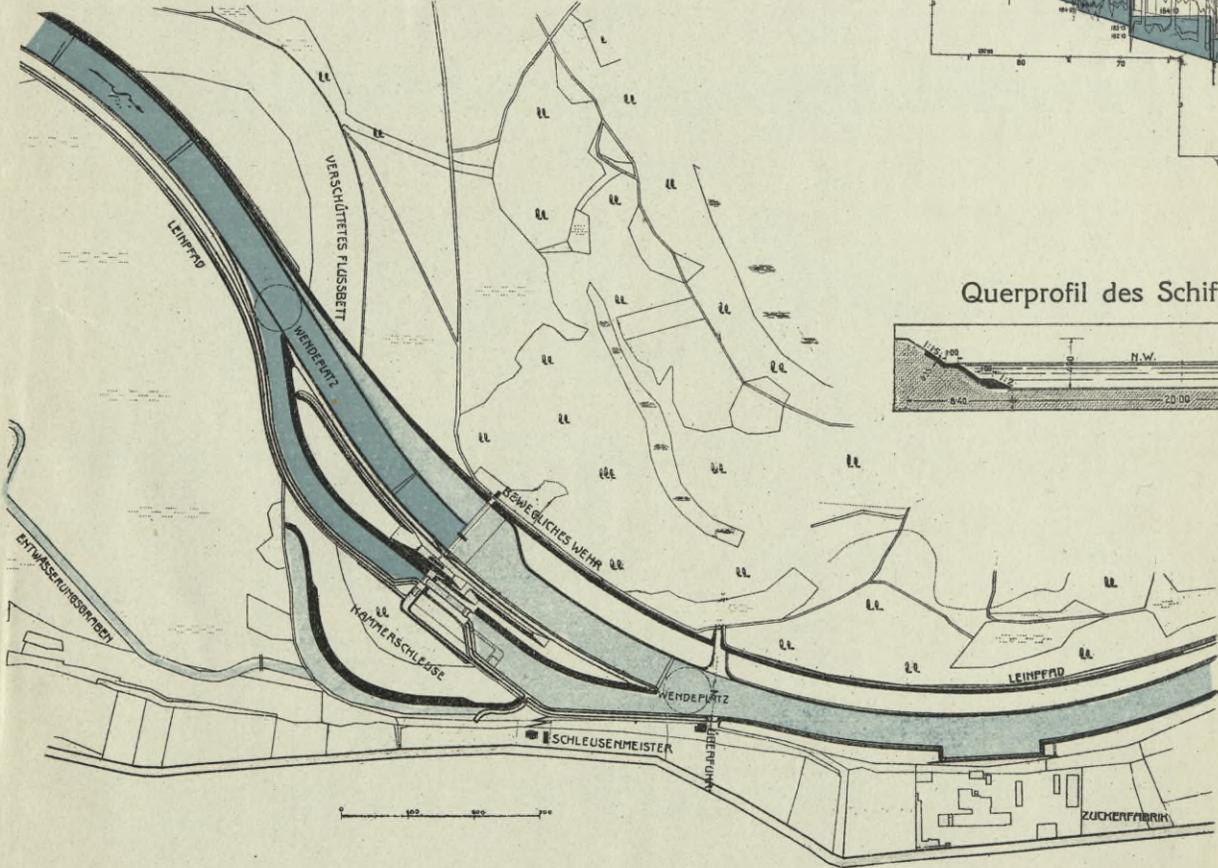
Situation der Staustufe XIV in Kolin.



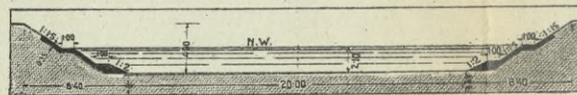
Situation der Staustufe IV in Elbe-Kosteletz.



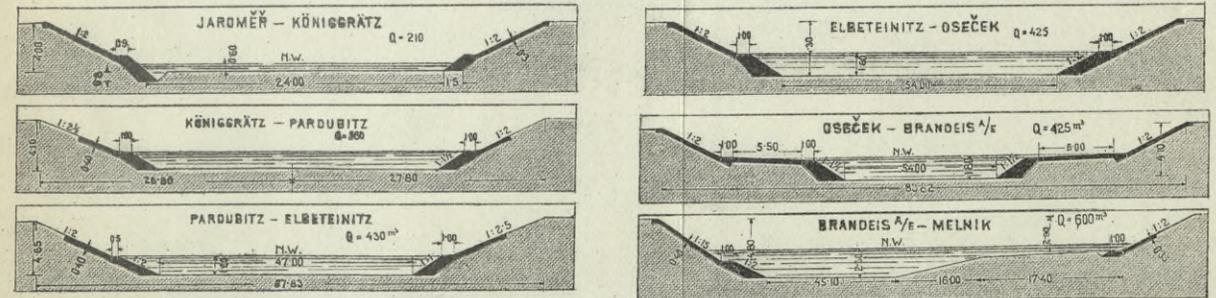
Situation der Staustufe I in Melnik.

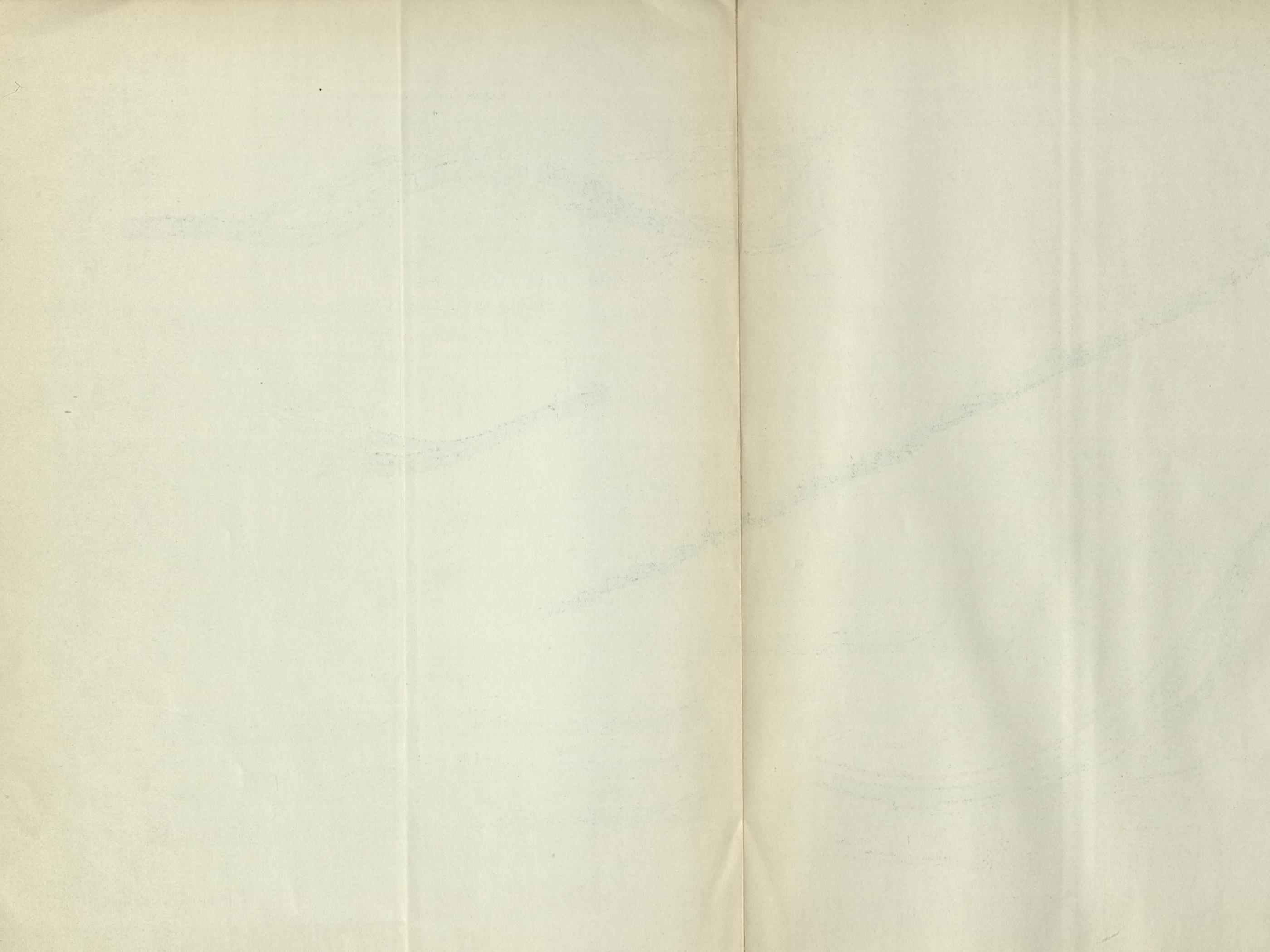


Querprofil des Schifffahrtskanales.



Querprofile des regulierten Flußbettes.



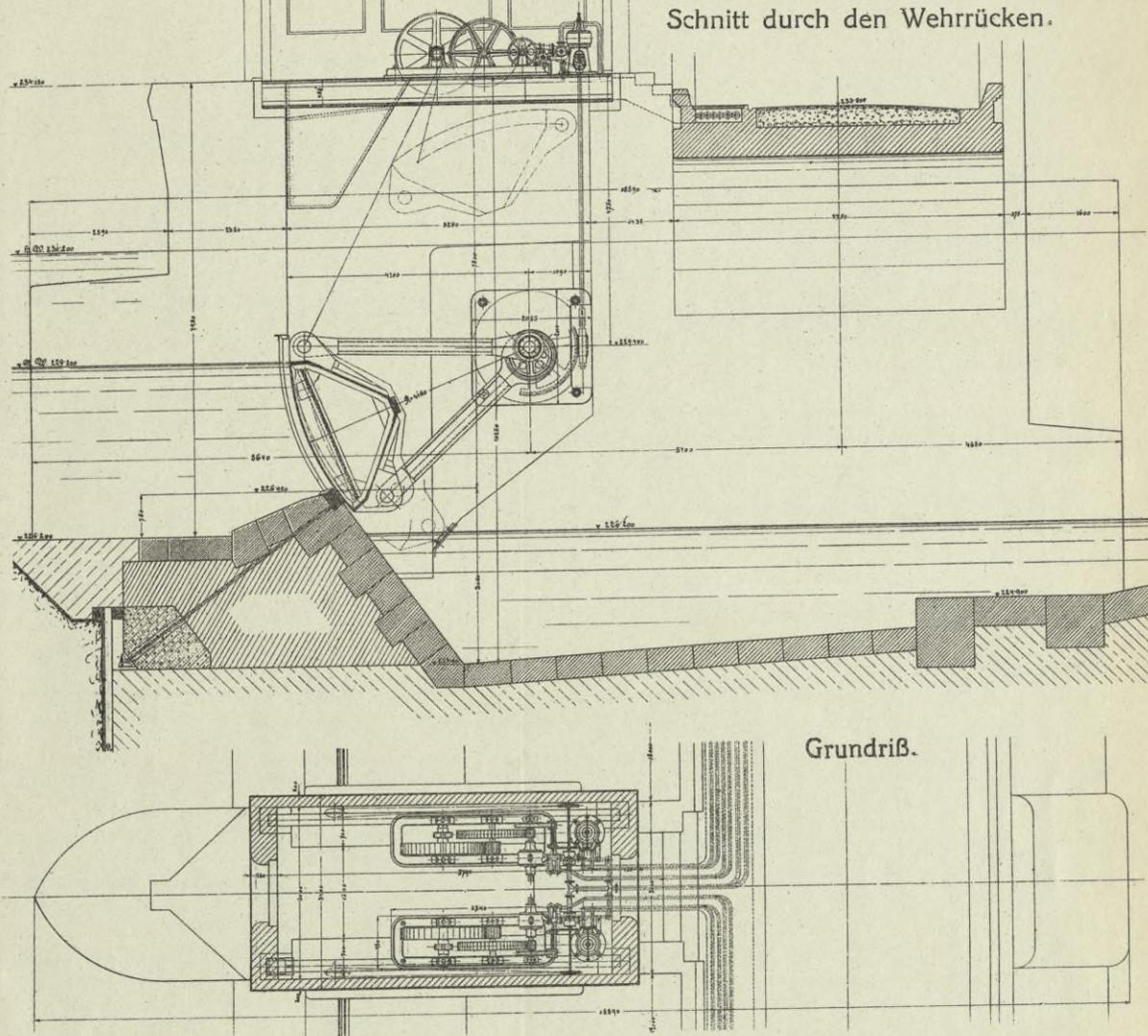


K. K. DIREKTION FÜR DEN BAU DER WASSERSTRASSEN.

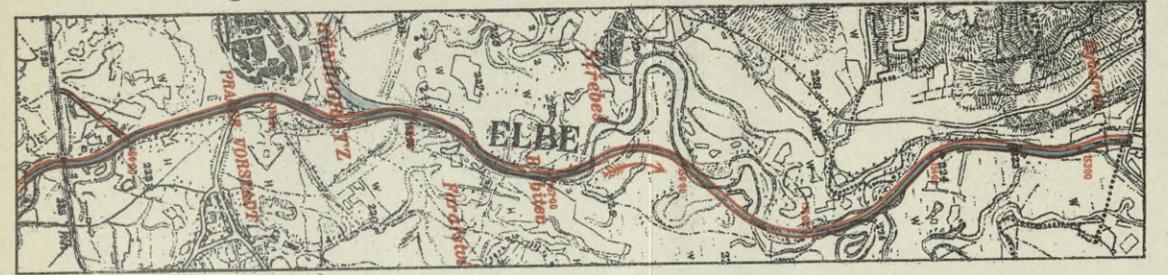
### Wehranlage Königgrätz.

Segmentwehr mit Anpressung. System Hübel.

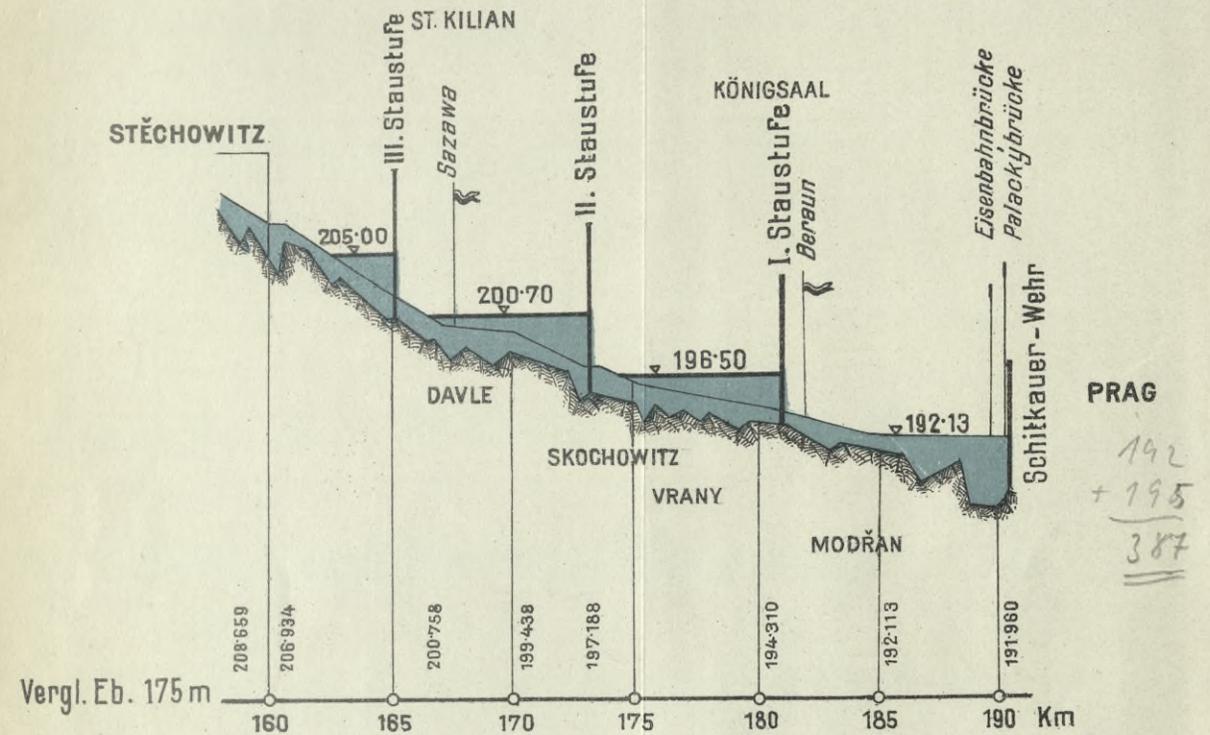
Schnitt durch den Wehrrücken.



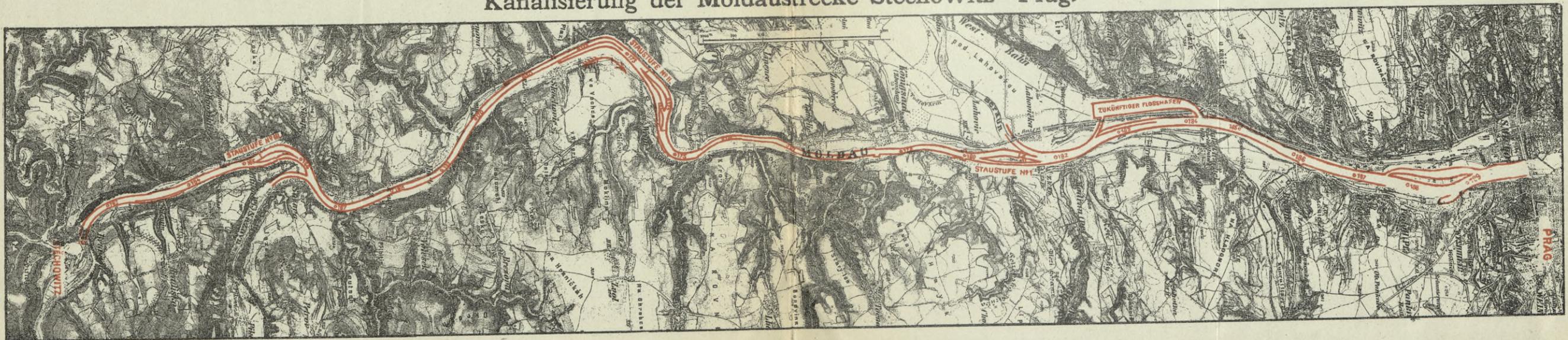
### Regulierung der Mittel-Elbe in Königgrätz.



### Längenprofil der Moldaukanalisierung von Stěchowitz bis Prag.



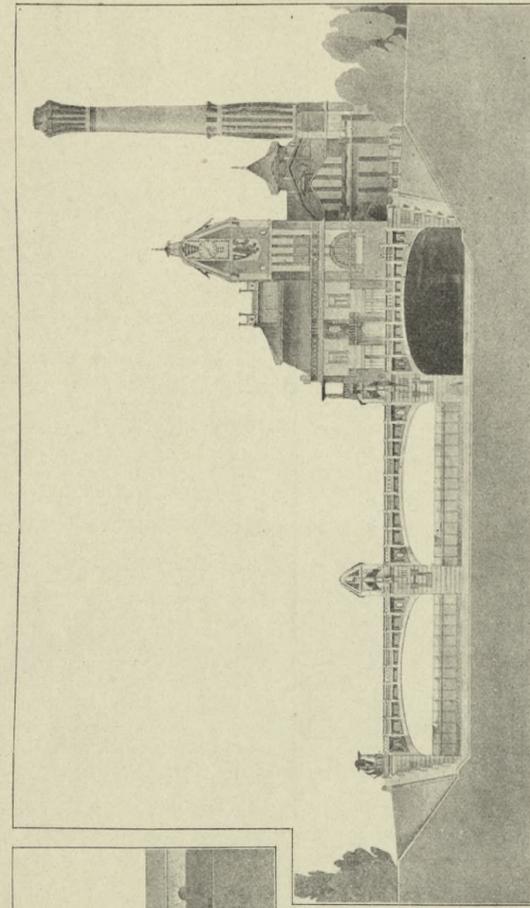
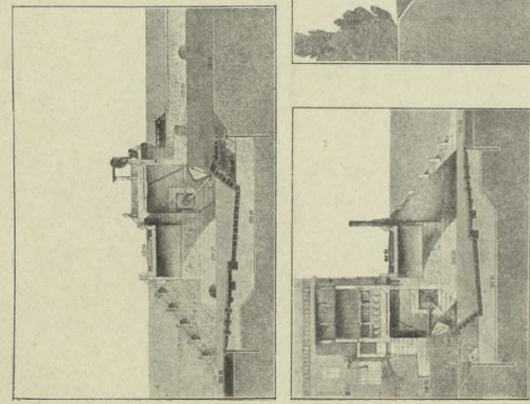
### Kanalisation der Moldaustrecke Stěchowitz—Prag.



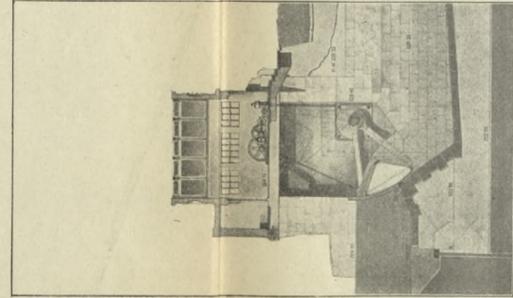


Wehranlage Königgrätz.

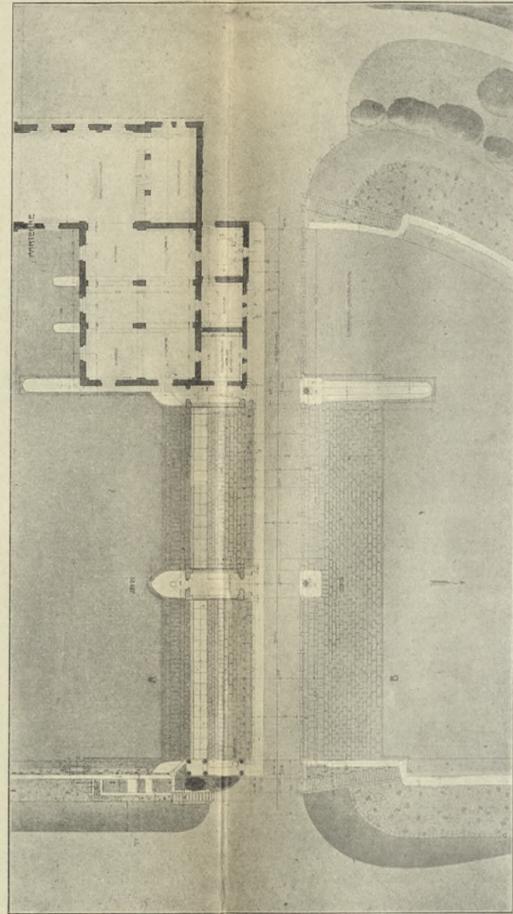
Querschnitt samt Fischpaß.



Schnitt A—B.

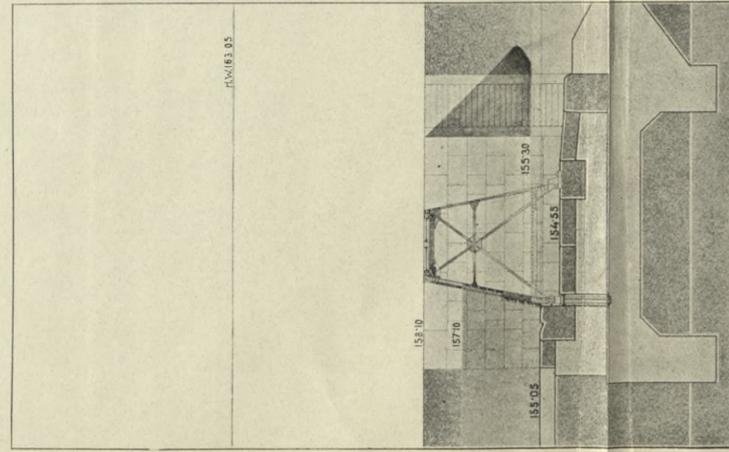


Segmentwehr samt Brücke und städtisches Elektrizitätswerk.

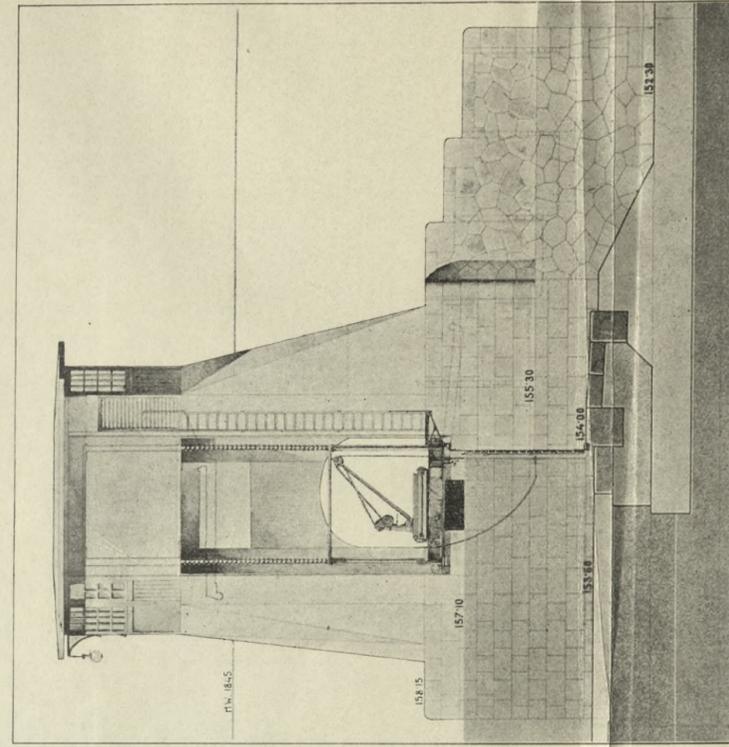


Segmentwehr mit Anpressung (System Hübel).

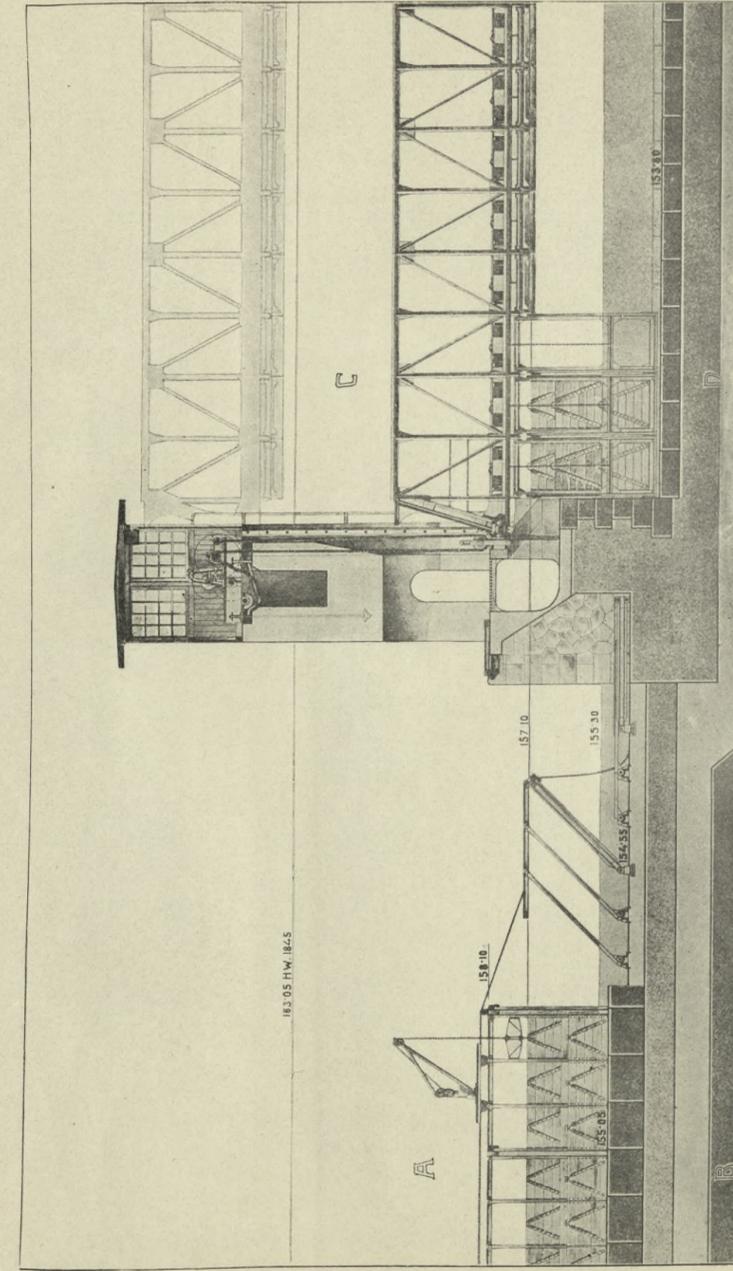
Wehranlage Melnik.



Querschnitt A—B.



Querschnitt C—D.

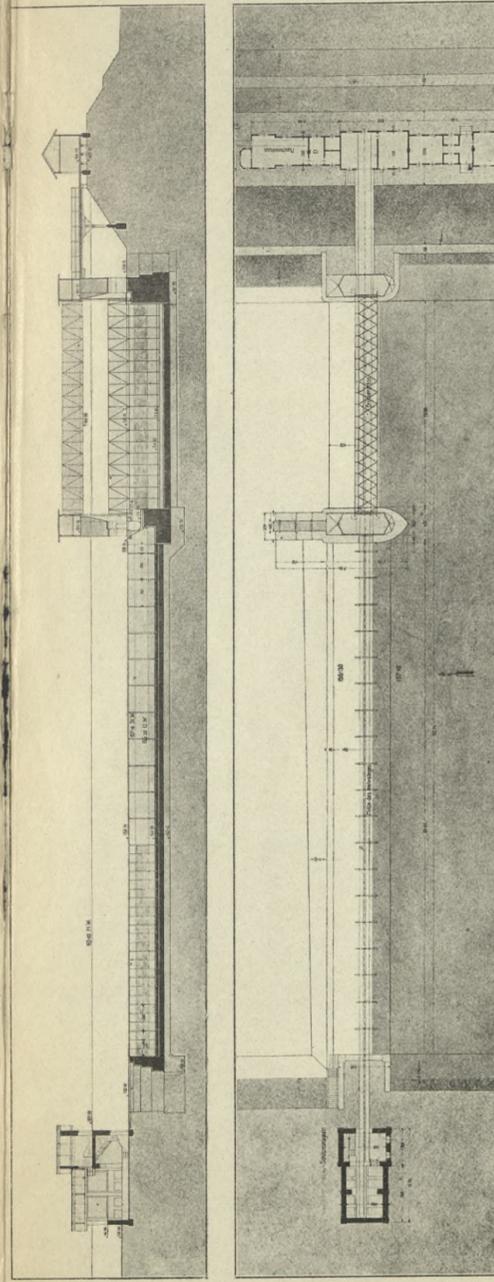


Schützenwehr (System Schwarzer).

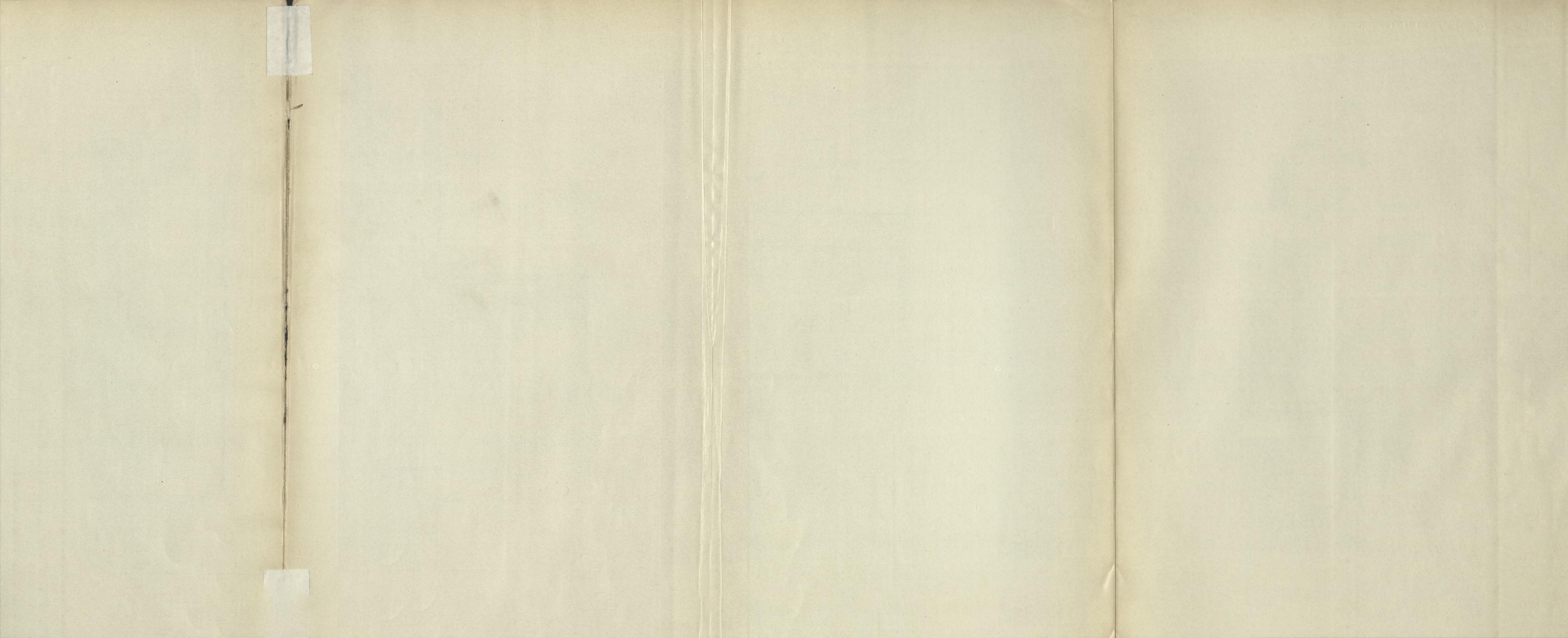
Schützenwehr.

Hubbrückenwehr (System Dr. Liebisch).

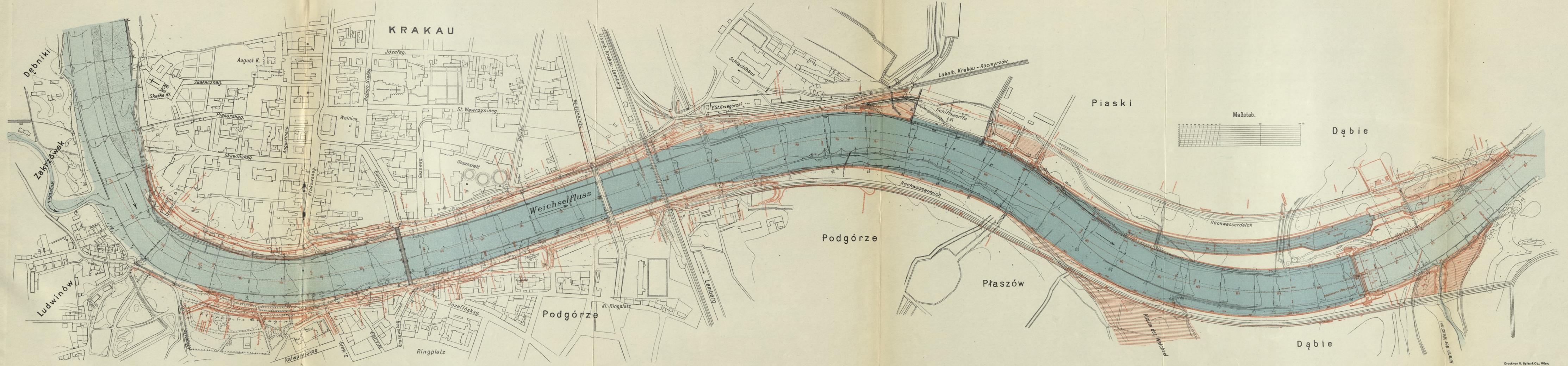
Hubbrückenwehr.



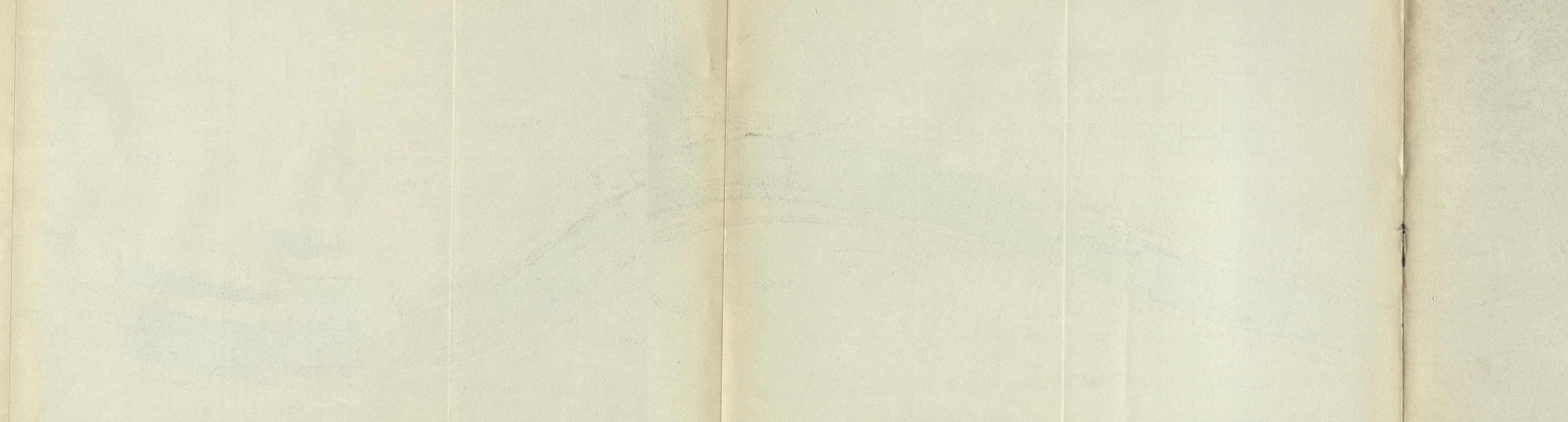
Situation.

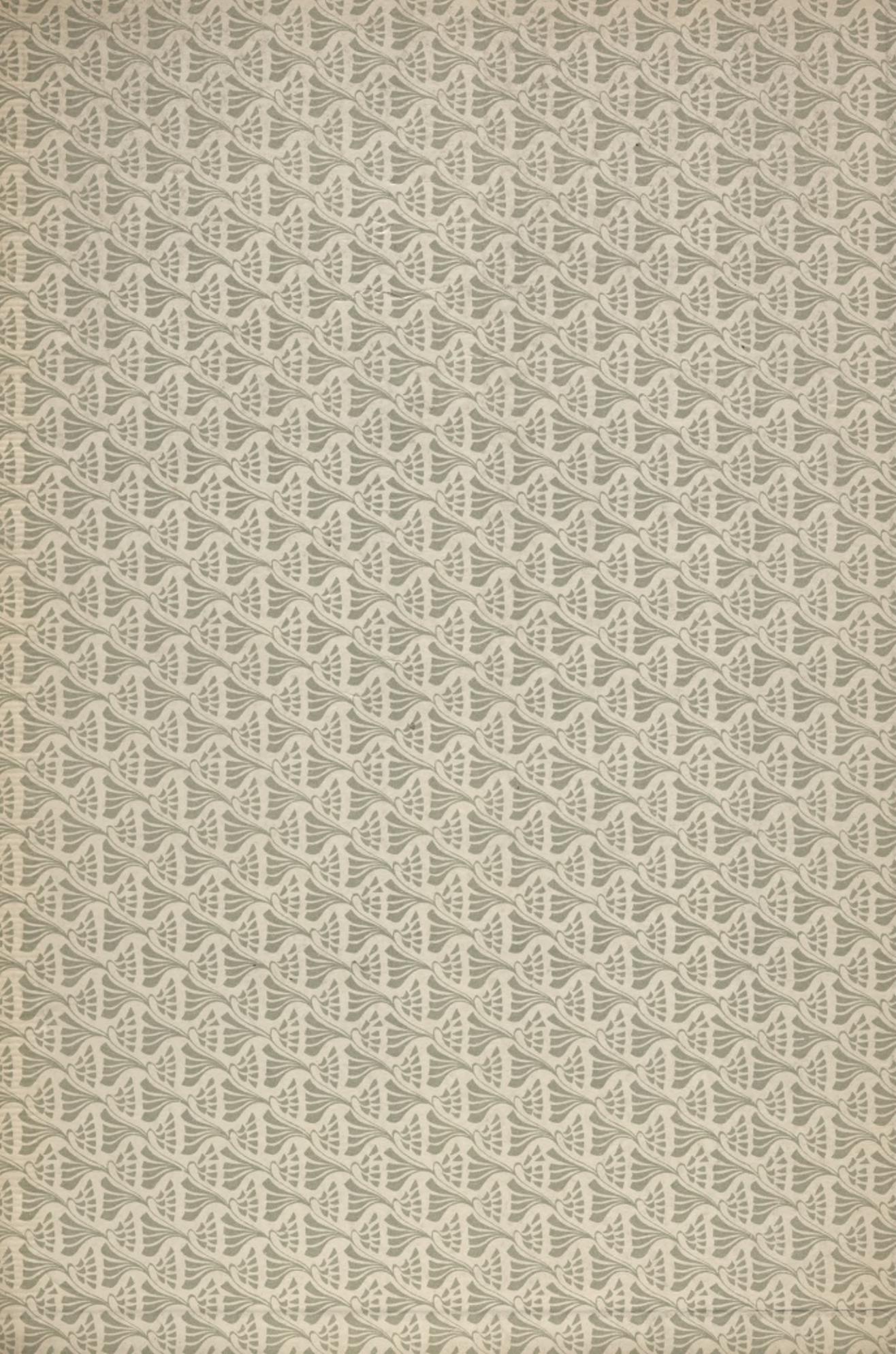


Kanalisation der Weichsel bei Krakau.



Transkription der Wälder bei Köf...





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-15538

1089

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000301496