

31828, II, L, 1, 22

120/82  
40 br

# Technischer Bericht

zum

## Projekte für die Entwässerung

des

## Laibacher Moores.



Erstattet an den Morastkultur-Hauptausschuss

von

Johann v. Podhagsky,

behördl. autor. Civil-Ingenieur.

LAIBACH, 1882.

Verlag des Morastkultur-Hauptausschusses. — Druck von J. Blasnik's Nachfolger.

Technischer Bericht

Projekte für die Entwässerung

Talbacher Moore



030036643



Wenn ich auf die Beschreibung und Begründung des vorliegenden Projektes eingehe, sei es mir gestattet, vorerst zu skizziren, in welcher Weise und in welchem Umfange die technischen Vorerhebungen gepflogen worden sind, welche die Grundlage der eigentlichen Projektirungsarbeiten bilden.

### Nivellement.

Die Basis eines korrekten Projektes ist unstreitig ein genaues Nivellement, und diess im vorliegenden Falle umsomehr, als es sich hier stets nur um minimale Höhenunterschiede handelt, mit welchen der Ingenieur zu rechnen hat.

Um ein Beispiel anzuführen, mit welcher Genauigkeit gearbeitet werden musste, will ich nur bemerken, dass das Gefälle des Laibachflusses beim Niederwasser, also des Hauptrezipienten, in welchen alle andern Seitenzuflüsse des Moores einmünden, von Hektm. 32 unter der Oberlaibacher Brücke bis zur Ausmündung des Gruber'schen Kanales, d. i. für eine Länge von 20.600 met. nur 0.40 mt. beträgt.

Da nun sämtliche Coten des Nivellements auf den Meereswasserspiegel bezogen werden sollten, habe ich mich an die Triangulirungs-Abtheilung des k. k. militär-geographischen Institutes gewendet, und mir die absolut richtigen Coten des Präzisionsnivellements, welches längs der Triester-Strasse gemacht worden ist, erbeten.

Die fixen Punkte dieser Strecke erscheinen in dem Fixpunktverzeichnisse sub Post-Nr. 94, 102, 127, 141, 155 und 159 sammt den bezüglichen Coten angeführt.

Von der Höhenmarke des Generalstabes am Laibacher Bahnhofs, Fixpunkt Nr. 94 ausgehend, wurde vorerst eine Reihe von Fixpunkten längs der Triester Strasse, dann an den längs des Morastes über Laverca, Brunndorf, Podpeč, Franzdorf führenden Strassen bestimmt, dann ein Fixpunkt-Nivellement längs des Laibachflusses von Verd bis Kaltenbrunn, ferner längs des Gruber'schen Kanales, endlich quer durch den Morast durchgeführt, überdiess aber sämtliche übrigen Fixpunkte in der Weise kontrollirt, dass dieselben als absolut richtig anzusehen sind.

Dort, wo für die Anbringung eines Fixpunktes kein sicherer Punkt vorhanden war, wurden 5 Meter lange Eichenpfähle in den Boden eingerammt und mit einem grossen Nagel versehen. Solcher Pfähle sind 62 Stück vorhanden.

Das über den ganzen Laibacher Morast gemachte Netz umfasst nach dem zuliegenden Verzeichnisse im Ganzen 163 fixe Punkte und wird nur nebenbei bemerkt, dass hier die Bedingung des §. 1 der speziellen Bedingungen für die Verfassung des Projektes, wornach die Fixpunkte in Entfernungen von 2 bis 3 Kilometer zu setzen sind, nicht eingehalten wurde, sondern dass viel mehr Punkte vorhanden sind, als nach dieser Bedingung vorgezeichnet waren. Diese grössere Anzahl von Fixpunkten gereicht selbstverständlich allen zukünftigen technischen Aufnahmen zum Vortheile, da Letztere hiedurch wesentlich erleichtert werden.

### Morastterritorium.

Gleichzeitig mit Errichtung des Fixpunktnetzes wurde mit der Zusammenstellung des Morastterritoriums begonnen. Leider hat sich hiebei ergeben, dass in dem, dem Landesgesetze vom 25. Oktober 1880 zuliegenden Ausweise sich Fehler eingeschlichen haben, wornach einzelne bedeutende Strecken des Morastgebietes ausgelassen, dagegen andere ausserhalb des Gebietes liegende Parzellen in dem bezüglichen Ausweise einbezogen worden sind. In den, dem Projekte beiliegenden Katastralmappen wurde nun das Morastgebiet auf Grund des, im Vereine mit dem löblichen Morastkulturausschusse nach den Originalbegehungsprotokollen richtig gestellten Verzeichnisses der Katastralparzellen eingezeichnet.

### Flächennivellement.

Mit Benützung der mittlerweile ermittelten Höhen des Fixpunktnetzes wurde sonach das Terrainenivellement durchgeführt. Zu diesem Zwecke sind von sämtlichen Katastralmappen Copien angefertigt und selbe den operirenden Ingenieuren übergeben worden. In diesen Copien sind alle jene Punkte, welche wegen ihrer Höhenlage charakteristisch sind, bezüglich ihrer Lage und Höhe aufgenommen. Diese Punkte sind dann in die Original-Katastralmappen mit den zugehörigen Coten eingetragen, und auf Grundlage dieser Coten die Schichtenkurven ermittelt worden.

Obschon nach §. 5 der speziellen Offertbedingungen 9 Terrainenoten per Quadratkilometer zulässig gewesen wären, musste bei dem stets wechselnden Terrain und bei der weiters gestellten Programmbedingung, dass die Schichtenkurven in Höhen von 0.25 Meter eingetragen werden sollen, eine 3- bis 4fach dichtere Cotirung vorgenommen werden, da es sonst nicht möglich gewesen wäre, die Schichtenkurven zu ermitteln. Ebenso wäre es nicht möglich gewesen, die Schichtenkurven in die Generalübersichtskarte einzuzeichnen, wenn nicht früher die Reinzeichnung der Curven in den Katastral-

mappen geschehen wäre, da die Eintragung der Terraincoten in diese im Massstabe von 1 : 10.000 gezeichnete Karte als durchaus unthunlich bezeichnet werden muss.

Der Vortheil, welcher durch diese Mehrarbeit dem Morastkulturausschusse erwächst, wird erst dann im vollen Umfange gewürdigt werden können, wenn bei späteren Meliorationen Bestimmungen über weitere Arbeiten getroffen werden, da die generellen Daten über diese Projekte direkt aus den kotirten und mit Schichtenkurven versehenen Katastralmappen entnommen werden können.

### **Bohrungen im Morastgebiete.**

Namentlich werden bei den künftigen Meliorationsbauten die in den Katastralmappen eingetragenen Resultate der Bohrungen von grossem Nutzen sein, indem die nebenstehenden Coten der Untergrundschiechte sofort einen Ueberblick gewähren werden über die Lage derselben gegenüber der Terrainoberfläche.

Bezüglich dieser Bohrungen muss ich mir erlauben darauf aufmerksam zu machen, dass nach §. 3 der speziell technischen Offertbedingungen per Quadratkilometer je eine Bohrung bedingt war, was bei der Grösse des Morastterritoriums von circa 15.000 Hectar, — wovon übrigens ein grosser Theil ausserhalb der eigentlichen Torfablagerungen gelegen ist — im Maximum 150 Bohrungen nothwendig gemacht hätte, dass ich es jedoch bei der rasch wechselnden Lagerung der Torfschichte als wünschenswerth erkannte, 749 Bohrungen machen zu lassen, wodurch die Lage der Untergrundschiechte möglichst vollständig festgestellt erscheint.

### **Thalquerprofile.**

Die Resultate dieser Bohrungen erscheinen, wie schon erwähnt wurde, in den Original-Katastralmappen eingetragen, ferner in den, dem Projekte beiliegenden VII Thalquerprofilen verwerthet.

Aus diesen Letzteren ist nemlich zu ersehen, wie die Torfschichte über dem Untergrunde gelagert ist, und in welcher Weise sowohl der gegenwärtige als der zukünftige gesenkte Hochwasserstand auf die Bewirthschaftung der Felder einen Einfluss ausüben wird.

Leider wird durch die beabsichtigte Senkung der Hochwässer um 2 Meter am ärarischen Laibacher Pegel die Untergrundschiechte nicht überall erreicht, indem an einzelnen Stellen die gesenkten Hochwässer noch immer 2 bis 3 Meter über der Untergrundschiechte stehen werden.

Ueber diese Verhältnisse werde ich später ausführlich berichten, sowie auch andeuten, wie trotzdem die rationelle Bewirthschaftung auf diesen Flächen sich ermöglichen liesse.

### **Aufnahme des Laibachflusses und des Gruber'schen Kanales.**

Nachdem in diesen beiden Hauptrezipienten des Laibacher Moores auch die wichtigsten und kostspieligsten Bauarbeiten durchgeführt werden müssen, waren auch die Aufnahmsarbeiten gemäss §. 9 der speziellen Offertbedingungen vom Kleingraben abwärts bis Kaltenbrunn in grösserem Umfange vorzunehmen.

Ich habe jedoch gedacht, den Zweck in noch grösserem Masse und zwar dadurch zu fördern, dass ich die Querprofile dieser beiden Abflüsse, nicht wie es in den erwähnten Bedingungen vorgezeichnet ist, in Abständen von je 25 Meter aufnehmen liess, sondern dass ich als Grundlage der Aufnahme das Kollaudirungsoperat der jüngsten Exkavirungsarbeiten benützte. Durch die Güte des Herrn k. k. Baurathes und Vorstandes des technischen Departements der hohen k. k. Landesregierung ist es mir nämlich möglich gewesen, aus den vorliegenden — von dem damaligen bauleitenden Ingenieur, dem k. k. Baurathe Herrn Heinrich Hausner mit grosser Umsicht und Präzision geführten Baujournalien die Lage und Konstruktion sämtlicher Bauobjekte in ihrem dermaligen Stande in das vorliegende Projekt einzubeziehen, zu welchem Zwecke die Profile in Abständen von 10 Klaftern = 18.965 Meter (statt 25 met.) aufgenommen worden sind, in welche Profile dann nach Umrechnung sämtlicher Ausmasse in Metermass die Ufermauern, Pflasterungen und sonstige Bauobjekte eingetragen wurden.

Diese Mehrarbeit war zwar sehr bedeutend, allein durch dieselbe hat das Projekt an Präzision und Werth auch wesentlich gewonnen.

### **Aufnahme der Seitenzuflüsse.**

Bezüglich der Seitenzuflüsse wurde in Gemässheit des §. 7 der speziellen Offertbedingungen die Aufnahme vollzogen, und liegen sowohl die Längenprofile als die Querprofile dieser Bäche und Kanäle vor.

Ueber Wunsch des löblichen Morastkulturhauptausschusses wurden ausser den im Landesgesetze vom Jahre 1877 namentlich angeführten 29 Seitenzuflüssen noch der Studenzbach (Črni potok), die Lubia, die Švica, der Gleinitzbach und der Ischiza-Kanal (Ložca) in die Aufnahme einbezogen, so dass gegenwärtig nebst den beiden Hauptrezipienten, nämlich dem Laibachflusse und dem Gruber'schen Kanal die Projekte für 34 Seitenzuflüsse vorliegen.

### **Untersuchung der Quellengebiete.**

In Entsprechung der in Frage 18 des Experten-Gutachtens gegebenen Anregung wurden auch die Quellengebiete des Gradaszabaches, dann der Švica und über spezielles Ersuchen des löb-

lichen Morastkulturausschusses auch des Tschurn'schen Kanales (richtiger Iška) untersucht, und die bezüglichen Aufnahmen in Absicht auf eventuelle Durchführung von Bauten vollzogen.

### **Aufnahme der Wasserwerke.**

Um überdiess bei den jetzt oder seinerzeit nothwendigen oder zulässigen Aenderungen an den, das Morastbecken umschliessenden Wasserwerken, die für die Beurtheilung der Zulässigkeit nothwendigen Daten zu besitzen, habe ich sämtliche Mühlenwerke aufnehmen und hiebei die Höhenlage der vorhandenen Haimzeichen aller Hauptpolster, sowie der für die Wasserführung massgebenden Schweller, dann der Dimensionen der Schleussen bestimmen lassen.

Diese Daten, welche in den bezüglichen Nivellementsbücheln, dann in den zugehörigen Querprofilen enthalten sind, werden dem löblichen Morastkulturausschusse sowohl, wie den politischen Behörden bei etwaiger Vornahme von Aenderungen, beziehungsweise bei Beurtheilung der Zulässigkeit derselben gewiss die erspriesslichsten Dienste leisten.

### **Beschreibung des vorliegenden Projektes.**

Nachdem ich nun im Vorstehenden die generellen Andeutungen über die vorgenommenen technischen Erhebungen gemacht habe, übergehe ich zu der Erörterung der eigentlichen Aufgabe des vorliegenden Projektes, nämlich zur Beschreibung jener baulichen Massnahmen, welche ich hier durchzuführen beantrage und zur Beschreibung der Erfolge, welche Letztere nach sich ziehen dürften.

### **Aufgabe des Projektes.**

Die Aufgabe des Projektes ist im §. 8 der allgemeinen Offertbedingungen präzise ausgedrückt, und besteht darin eine rationelle Wirthschafts-Kultur im Morastgebiete unabhängig von den jeweiligen Hochwasserständen zu ermöglichen.

Selbstverständlich muss diese Aufgabe innerhalb bestimmter Grenzen gelöst werden, in welchen die aufzuwendenden Kosten mit dem erzielbaren Resultate in einem gewissen richtigen Verhältnisse stehen.

Diese Bemerkung glaube ich aus dem Grunde vorauslassen zu sollen, weil es gewiss als eine schlechte Lösung bezeichnet werden müsste, Erfolge anzustreben, die den aufzuwendenden Kosten nicht entsprechen sollten, und als ein solcher Fall hier thatsächlich eintreten könnte.

Wie aus dem generellen Längenprofile des Laibachflusses, Beilage T. B. 4., und aus den Thalquerprofilen, in welchen zugleich die Lage der Untergrundschichte eingetragen ist, ersehen werden kann, liegt die Untergrundschichte stellenweise noch 1·7 bis 2·50 Meter tiefer, als der im Expertenberichte sub Frage 4 als wünschenswerth anzustrebende gesenkte Hochwasserstand.

Würde man daher die gänzliche Abdeckung der Untergrundschichte ins Auge fassen, so müsste selbstverständlich auch die Senkung des Hochwassers noch mindestens um 3 Meter tiefer erfolgen.

Ich halte nun diese Senkung nicht für unthunlich, jedoch gegenüber den enormen Kosten, welche sie voraussichtlich in Anspruch nehmen würde, dann gegenüber den hier sehr in Frage gestellten Interessen der Landeshauptstadt Laibach für undurchführbar.

Bei Beurtheilung der Sachlage genügt es nämlich nicht, nur die Interessen eines Theiles der Grundbesitzer in Betracht zu ziehen, sondern es muss auch weiters der Erwägung Raum gegeben werden, ob der Vortheil, welchen bloss ein Theil der Morastbewohner durch eine solche Senkung erreichen würde, den Nachtheil aufwiegt, welcher der Stadt Laibach hieraus unausbleiblich erwachsen müsste, abgesehen davon, dass die Mehrkosten zu den erreichten Vortheilen in gar keinem Verhältnisse stehen würden.

Die weiters nachfolgende Beschreibung des Projektes wird diese meine Ansicht gewiss rechtfertigen. Aus den Projektsbeilagen wird nämlich zu ersehen sein, in welcher schwierigen Weise die Aufgabe des Programmes selbst gelöst werden könnte, und welche bedeutenden Auslagen schon die Erreichung des beschränkten Zieles erheischt. — Es wäre entschieden vom Nachtheil, wollte man über dieses Ziel noch weiter gehen.

Eines steht fest und ist sicher zu erwarten, dass bei der, von der Expertise als wünschenswerth bezeichneten, von mir als richtig und den Verhältnissen als angemessen angenommenen Senkung der Hochwässer um 2 Meter und durch die weiters projektirten Bauten die Ueberschwemmungsgefahr für das ganze Morastbecken gehoben wird. — Weiters ist auch zu gewärtigen, dass vielleicht  $\frac{2}{3}$  der Untergrundschichte mit der Zeit blossgelegt, und in fruchtbare Gefilde umgewandelt werden kann.

In welcher Weise seinerzeit die Wirthschaftskultur auf dem Moraste einzuführen wäre, das werde ich in der späteren Erörterung aussprechen und übergehe somit auf die Bezeichnung und Begründung jener Gesichtspunkte, welche mich bei Verfassung des vorliegenden Projektes geleitet haben.

### **Hochwassermenge.**

Als erster Faktor, welcher bei Ausführung von Entwässerungsbauten massgebend ist, muss die abzuführende Hochwassermenge angesehen werden, — denn die zu projektirenden Bauten müssen so beschaffen sein, dass sie diese Wassermenge unschädlich abzuleiten im Stande sind.

Leider muss ich es als eine Unmöglichkeit bezeichnen, bei den eigenthümlichen Verhältnissen des Morastgebietes bei den überhaupt nicht messbaren, unterirdischen Zuflüssen des Karstgebietes, diese Hochwassermenge zu messen, und es würde jahrelanger Beobachtungen und Messungen am Laibachflusse und dem Gruber'schen Kanale bedürfen, um die durch diese beiden Hauptrecipienten bei Hochwässern abgeführten Wassermengen genau bestimmen zu können.

Indessen erscheint im vorliegenden Falle eine solche Messung nicht unbedingt nothwendig, denn die Annahme, welche dem Projekte vom Jahre 1860 zu Grunde lag, wurde durch den erzielten Erfolg thatsächlich bestätigt.

Wie nämlich aus dem Expertenberichte pag. 9 zu ersehen ist, war das Hochwasser im Jahre 1851 — 2'213 Met. über Null am ärarischen Laibacher Pegel, und war nach Durchführung der Excavirungsarbeiten die Senkung nur 4" = 0'105 Met. höher, als selbe in dem erwähnten Projekte in Aussicht genommen worden ist.

Es kann daher bei dem Mangel anderer verlässlicher Daten die damals in Rechnung gestellte Hochwassermenge von 12'000 Kubikfuss, d. i. 378 Kubikmeter per Sekunde mit grosser Wahrscheinlichkeit auch für das gegenwärtige Projekt als Basis angenommen werden.

Wenn ich aber auch diese Hochwassermenge zur Grundlage des gegenwärtigen Projektes annehme, so darf ich doch anderseits nicht ausser Acht lassen, dass sich diese Wassermasse bei dem gegenwärtigen Zustande der theilweise entwaldeten Karstlehnen des Niederschlagsgebietes mit der Zeit voraussichtlich steigern wird; ich muss ferner in Betracht ziehen, dass die von der hohen k. k. Landesregierung mit allem Ernste angestrebte Aufforstung der Waldlehnen selbst bei bestem Willen und bei aller Energie in entsprechend kurzer Zeit sich gewiss nicht realisiren lassen wird, und dass schliesslich das gegenwärtige Projekt unter allen Umständen definitive Resultate erzielen soll, so dass auf Grund derselben die einmal eingeführte Bewirthschaftungsmethode als etwas Endgiltiges nicht mehr in Frage gestellt werden darf.

Ich habe daher nach gepflogener Rücksprache mit dem Herrn k. k. Oberbaurathe Indra und mit dessen Zustimmung angenommen, dass die Bauten in der Art zu projektiren sind, dass sie selbst bei einer Hochwassermenge genügen werden, welche um 25 % grösser ist, als die dem Projekte vom Jahre 1860 zu Grunde gelegte Hochwassermasse.

Von dieser, wie ich glaube, richtigen und versorglichen Voraussetzung ausgehend, sind daher die Bauten im Laibachflusse und im Gruber'schen Kanale für folgende Hochwassermengen konstruirt, und zwar:

12'000 Cubikfuss frühere Hochwassermenge = . . . . .	378 Cbmet.
25 % für deren voraussichtliche Vermehrung = . . . . .	94 „
Zusammen = . . . . .	472 Cbmet.
oder rund . . . . .	470 Cbmet.

### **Senkung der Sohle des Laibachflusses.**

Nun entstand die wichtige Frage, welche Sohlenvertiefung ist mit Rücksicht auf die eigenthümlichen lokalen Verhältnisse der verbauten Ufer des Laibachflusses in der Stadt Laibach zulässig?

In dieser Beziehung kann einzig und allein jene Strecke als massgebend betrachtet werden, welche zwischen der Rainbrücke bis unterhalb der Franzensbrücke liegt, da hier die engsten Profile des Laibachflusses vorhanden sind, überdiess aber auch die Ufer theilweise mit Quaimauern und Häusern verbaut sind.

Das engste Profil ist jenes Nr. 56 (Hectmt. 249 + 99). — In demselben ist die linksseitige Böschung mit einer Taloudpflasterung gesichert, das rechtsseitige Ufer mit einer Quaimauer versehen.

Da die Stadtverwaltung beabsichtigt, in dieser Strecke, und in den nachfolgenden Profilen Quaimauern zu errichten, so musste schon dermalen auf diesen Umstand und weiters auch darauf Rücksicht genommen werden, dass die künftigen Uferböschungen auch bei der beabsichtigten Vertiefung der Sohle zum Schutze der Ufer mit Uferpflasterungen versehen werden können.

Nach diesen Erwägungen zeigt es sich, dass eine Vertiefung der Sohle um 1'37 met. noch zulässig sei. Selbstverständlich müssen diese Arbeiten mit aller Vorsicht geschehen, und können die projektirten Quaimauern gleichzeitig mit den Vertiefungsarbeiten hergestellt werden.

Es wäre sonach angezeigt, dass der löbliche Gemeinderath der Landeshauptstadt Laibach sofort diese Verhältnisse in Erwägung ziehe, und bezüglich Erbauung dieser Quaimauern die nothwendigen Beschlüsse fasse.

Auch für die Hradetzky-Brücke dürfte diese Vertiefung keinen Nachtheil haben, da voraussichtlich die Fundamente so tief liegen dürften, dass selbe noch immer unter die neue Sohle des Laibachflusses zu liegen kommen. Ueberdiess werden beide Ufer mit Pflasterungen bei einer Böschung von 2 : 3 gesichert, so dass ein nachtheiliger Einfluss auf diese Brücke nicht zu erwarten ist.

Bezüglich der Franzensbrücke muss hier erwähnt werden, dass deren Fundamente wie aus Profil Nr. 74 a zu ersehen ist, tiefer liegen, als die neue gesenkte Sohle, und dass überdiess eine Sohlenversicherung beantragt worden ist, um einer Unterwaschung derselben vorzubeugen.

Auf die dermalen bestehenden hölzernen Brücken kann selbstverständlich keine Rücksicht genommen werden. — Theilweise werden dieselben im Laufe der nächsten Jahre ohnehin rekonstruirt werden müssen; theilweise dürfte die Stadt Laibach selbe in definitive Brücken umwandeln.

In der folgenden Strecke wird die Vertiefung des Laibachflusses und die theilweise Erbreiterung des Flussbettes keine Schwierigkeiten machen, da Raum genug vorhanden ist, diese Rekonstruktionsbauten durchzuführen.

Das neue Gefälle des **Laibachflusses** ist, wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, in der Hauptstrecke 1 : 1000, verringert sich später vor dem Zusammenflusse derselben mit dem **Gruber'schen Kanale** auf 1 : 2000, und wird der **Laibachfluss** bei dem projektirten Querprofile — wie aus der Beilage T. B. 5 zu ersehen ist, eine Wassermasse von 212.207 Kubikmeter abzuführen im Stande sein.

Die Sohlenbreite beträgt bis unterhalb der **Rainbrücke** 27·8 met., — dann bis Profil 56 bei dem bereits verstärkten Gefälle 19·3 met., — an jenen Stellen, wo Quaimauern projektirt sind, 19·7 met., endlich bei dem am Schlusse verringerten Gefälle 27·8 Meter.

Die Exkavirungsarbeiten sind, wie aus den Projektsbehelfen zu ersehen ist, sehr bedeutend. So z. B. wird die Tieferlegung der Sohle bei dem **Udmaterwehre** nicht weniger als 3·20 Meter betragen.

In der nachfolgenden Strecke bis zur **Kaltenbrunnerwehre** sind zwar die sämtlichen Aufnahmsarbeiten durchgeführt, allein eine vollständige Austiefung und Regulirung der Sohle zum Zwecke der Abführung der grösseren Hochwassermasse per 470 Kubikmeter habe ich in dieser Strecke nicht in Antrag gebracht. Ich bin nämlich von der Voraussetzung ausgegangen, dass für die nächsten Decenien, vielleicht auf 30 Jahre hinaus das gegenwärtige Profil des **Laibachflusses** der dermaligen Hochwassermasse von 378 Cbmet. vollkommen entspricht, dass sohin eine Erweiterung des Flussbettes erst nach dieser Zeit nothwendig werden dürfte.

Der Rückstau, welcher durch die gegenwärtig bestehenden Schotter- und Felsenbarren im **Laibachflusse** entsteht, würde, wie aus den generellen Längenprofilen desselben zu ersehen ist, auf den gesenkten Hochwasserstand im Moore keinen Einfluss haben.

Sollte daher im Laufe der künftigen Zeiten eine Regulirung dieser Strecke auch nothwendig werden, so muss dieselbe auf Grund der in Folge der veränderten Verhältnisse auch geänderten Flussprofile neu veranschlagt werden.

Allein andere und zwar ökonomische Verhältnisse veranlassen mich, auf die Aushebung einer Künette in dem **Laibachbette** jetzt schon den Antrag zu stellen.

Aus dem Vergleiche der Längenprofile des **Laibachflusses** und des **Gruber'schen Kanales** an dessen Ausmündung ist nämlich zu ersehen, dass die neue Sohle des **Gruber'schen Kanales** auf Cote 279, 4 gelegt werden musste, damit für den Abfluss jener Wassermassen, welche nach der früheren Darstellung diesem Kanale zufielen, das nothwendige Gefälle geschaffen würde. Die neue Sohle des **Laibachflusses** an dieser Stelle liegt dagegen auf Cote 279,8, also um 0·4 Meter höher.

Nun entsteht die Frage, welchen Einfluss wird dieses unterbrochene Gefälle auf die Durchführung der Austiefungsarbeiten in den beiden Rezipienten haben, und wie können dieselben am zweckmässigsten und am wohlfeilsten hergestellt werden?

Betrachten wir zuerst den **Gruber'schen Kanal**, so sehen wir, dass das Niederwasser desselben auf Cote 281, 80 also um 2, 4 höher liegt, als dessen neue Sohle. Wenn man aber den Mittelwasserstand am ärarischen **Laibacher Pegel** um 1·25, somit an der Kanalausmündung nur um 0·5 Meter höher annimmt, um nämlich beurtheilen zu können, welchen Einfluss die Wasserstände auf den Fortgang der Arbeiten nehmen könnten, so sehen wir, dass dieser Wasserstand mit Cote 282, 30 einen solchen Rückstau erzeugen würde, dass derselbe in den **Laibachfluss** bis zur Stauschleuse reicht.

Diese Verhältnisse erheischen also absolut eine Abhilfe, denn der Kubikmeter Abgrabung ist unter Wasser etwa achtmal theurer, als solcher im Trockenem, und der Kubikmeter Felsensprengung kostet unter Wasser 12 fl., während derselbe im Trockenem sich nach der Preisanalyse auf 1 fl. 8 kr. stellt, abgesehen davon, dass die im trockenem ausgesprengten Schotterrauten grösstentheils wieder zu Pflasterungsarbeiten verwendet werden können, während das unter Wasser gesprengte Materiale für eine Wiederbenützung ganz verloren geht.

Wollte man daher bezüglich Senkung der Mittelwässer unterhalb des **Gruber'schen Kanales** keine Vorkehrung treffen, so müsste entweder die Arbeit unter Wasser, also bedeutend theurer erfolgen, oder es müsste der **Gruber'sche Kanal** an seiner Ausmündung abgesperrt und durch ausreichend grosse Pumpenanlagen die Beseitigung der Sickerwässer vorgenommen werden. Beide Alternativen sind gleich misslich und kostspielig.

Berechnet man z. B. die unter Wasser vorzunehmenden Vertiefungsarbeiten nur mit einer Höhe von 2·20 Meter, so würde diess bei dem Rückstau des Wassers auf circa 2500 Meter und dem grössten Aushubs-Profilen von 31·90 □ Meter eine Masse von circa 40·000 Kubikmeter geben, was die Kosten des Unternehmens wesentlich erhöhen würde.

Ueberdiess müsste für die Uferversicherungsbauten in anderer Weise vorgesorgt werden, als diess gegenwärtig der Fall ist.

Von der Herstellung des zweiten Auskunftsmittels nämlich Erbauung einer Absperrschleuse glaube ich ganz absehen zu sollen.

Ich beantrage somit in der Endstrecke des **Laibachflusses**, und zwar von der Ausmündung des **Gruber'schen Kanales** an, die Aussprengung einer Künette mit der Sohlenbreite von 6 Met. und zwar noch um 1 Met. tiefer, als die künftige Sohlenlage des Flusses erheischen würde.

Die Vortheile dieser Massregel sind doppelt, und zwar:

- a) werden in erster Linie die Niederwässer des **Laibachflusses** so tief gelegt, dass die Vertiefungsarbeiten sowohl in demselben als im **Gruber'schen Kanale** durchwegs im Trockenem hergestellt werden können, und
- b) wird in Folge Einflusses dieser Künette sich das Bett des **Laibachflusses** voraussichtlich von selbst weiter ausbilden und vergrössern, so dass höchstwahrscheinlich eine weitere Auslage für die Endstrecke ganz vermieden werden kann.

Zu letzterem Ausspruche glaube ich mich durch die Wahrnehmungen am **Gruber'schen Kanale** insoferne berechtigt, als sich die Sohle desselben innerhalb des verhältnissmässig kurzen Zeitraumes seit der Regulirung selbst an den felsigen Stellen des Untergrundes vertieft hatte.

Es erübrigt nur noch, die künftigen Abflussverhältnisse des Laibachflusses in der Strecke von Verd bis Stadt Laibach einer näheren Erörterung zu unterziehen.

Wenn durch die Exkavirung des Laibachflusses, dann des Gruber'schen Kanales der Hochwasserstand (470 Cubmet.) am ärarischen Laibacher Pegel um 2 Meter tiefer, d. h. auf Cote 287.042 gesenkt sein wird, so dürfte das neue Hochwasser bei der Brücke in Oberlaibach etwa auf Cote 289.04 stehen. Diess ist natürlich eine Annahme, deren Berechtigung dem praktischen Gefühle des Wasserbau-Ingenieurs anheimgestellt werden muss.

Eine absolut sichere Bestimmung dieses Hochwasserstandes ist bei den dermaligen Abflussverhältnissen nicht denkbar. Die direkte Ermittlung der bei Verd, Freudenthal und Brunnndorf in den Laibacher Moorgrund einströmenden, unterirdischen Wässer oder eine Schätzung der Wassermassen aus dem Niederschlagsgebiete des Karstbodens ist natürlich nicht möglich. Ebenso erscheint die Berechnung der Wassermenge in den im Stauwasser liegenden Seitenzuflüssen absolut nicht thunlich.

Ich nehme daher, wie gesagt, rein nach dem praktischen Gefühle den künftigen Hochwasserstand im Laibachflusse so an, wie derselbe in den Längenprofilen eingezeichnet ist. — Hiebei gehe ich von der Voraussetzung aus, dass zur Abführung der Hochwassermassen das dermalen zwischen der Oberlaibacher Brücke und dem ärarischen Laibacher Pegel bestehende Rinngefälle von (290,80 — 289,042) = 1.758 auf (289,042 — 287,042) = 2 Meter sich vermehren dürfte.

Tritt diese Senkung im Laufe einiger Jahre wirklich ein, d. h. wird der Laibachfluss durch das, der gegenwärtigen Hochwassermasse von 378 Cbkmet. entsprechende, somit dermalen entstehende, um circa 50 Centmet. grössere Rinngefälle sein Bett vertiefen, so dürften wohl an einzelnen, besonders exponirten Stellen, wie beispielweise in der Krümmung bei Podpeč einzelne Uferabschälungen stattfinden, welche rechtzeitig wahrzunehmen und durch einfache Faschinenbauten und Uferdeckwerke zu sichern sein werden.

Aus dem General-Längenprofile des Laibachflusses ist überdies ersichtlich, dass der quer das Moor durchschneidende Damm der Südbahn die gegenwärtigen Hochwässer zwischen Kilom. 3—13 nicht unbedeutend staut. — In Zukunft dürfte dieser Stau namentlich in der ersten Zeit noch grösser werden, da das Profil des Laibachflusses durch die eingebauten 12 Unterstützungsjoche faktisch um circa 5 Met. verschmälert wird. — Da die Dauer der gegenwärtigen hölzernen Gitterbrücke nur mehr von kurzer Zeit sein kann, so ist vor Allem darüber zu wachen, dass keine neuen Joche in das Flussbett eingerammt werden, und dass bei der fortschreitenden Baufähigkeit der Brücke seinerzeit eine Eisenkonstruktion über den Laibachfluss erbaut werde, wodurch das Flussbett für die Abfuhr der Hochwässer vollkommen frei wird.

Ehe ich die Besprechung über den Laibachfluss und die an demselben vorzunehmenden Bauten schliesse, muss ich noch eines Umstandes erwähnen, welcher thatsächlich einer dringenden Abhilfe bedarf. Es ist diess die Herstellung einer zweckentsprechenden Kanalisation der Stadt Laibach.

Wie bekannt, münden gegenwärtig die Hauskanäle direkt in den Laibachfluss, und ist der Anblick der, aus den theilweise verdeckten Kanalarinnen abfliessenden Fäkalstoffe namentlich bei niedrigerem Wasserstande widerlich. Bei höheren Wasserständen werden diese Ausflüsse aber gewöhnlich verstopft, was wieder zur Aufdeckung und Reinigung derselben Anlass bietet.

Abgesehen nun von dem Verluste, welcher durch dieses Kanalisationssystem der Landwirthschaft erwächst, abgesehen von diesen, einer Landeshauptstadt nicht eben würdigen Verhältnissen, abgesehen endlich von den sanitären Nachtheilen, welche diese Zustände unlängbar mit sich führen, kommen für mich nur jene Erschwernisse in Betracht, welche bei Herstellung der Ufertalouds thatsächlich eintreten.

Ich konnte selbstverständlich auf alle diese Details der Bauausführung keine Rücksicht nehmen, indem für den Fall, als von Seite der Stadtverwaltung keine gründliche Abhilfe getroffen würde, es Sache der einzelnen Hauseigenthümer sein wird, den Auslauf ihrer Hauskanäle entsprechend zu rekonstruiren. Allein selbst für diesen Fall ist das Erschwerniss bei Herstellung der Ufertalouds unausbleiblich.

Es wäre daher angezeigt, dass die Stadtverwaltung schon dermalen über ein neues System für die Beseitigung der Fäkalstoffe schlüssig werde, oder wenn auf die Verwerthung der Abfallstoffe keine Rücksicht genommen werden wollte, wenigstens die zwei Hauptkanäle längs der beiden Ufer des Laibachflusses noch vor Angriffnahme der Vertiefungsarbeiten herstellen liesse.

### **Senkung der Sohle des Gruberschen Kanales.**

Wenn von der Voraussetzung ausgegangen wird, dass eine weitere Vertiefung des Laibachflusses oder eine Vergrösserung des ohnehin starken Gefälles von 1 : 1000 ohne Schädigung der bestehenden berechtigten Interessen der Stadt Laibach nicht möglich sei, so muss selbstverständlich der Rest der abzuführenden Hochwassermasse, d. i. 257.8 Cubikmeter durch den Gruber'schen Kanal abgeleitet werden.

Ehe ich auf die weitere Auseinandersetzung, in welcher Art diess möglich ist, eingehe, glaube ich hier nur nebenbei bemerken zu sollen, dass ich die in den allgemeinen Offertbedingungen §. 7, Punkt II, f erwähnten Kanäle längs der, den Morast begränzenden Berglehnen, welche Kanäle geeignet wären, die Seitenzuflüsse abzuleiten und auf diese Art den Laibachfluss und den Gruber'schen Kanal zu entlasten, für ganz und gar undurchführbar erkläre, worüber ich mir erlauben werde, später den eingehenden Bericht zu erstatten.

Zu der gestellten Aufgabe, in welcher Weise der Rest der Hochwassermenge per 257.8 Cubikmeter durch den Gruber'schen Kanal abgeführt werden soll, zurückkehrend, muss ich vorerst er-



wähnen, dass es mein Bestreben war, die Karlstädter ärarische Brücke wo möglich intakt zu erhalten, ebenso die in den Jahren 1860—1868 mit so grossen Schwierigkeiten und so grossem Aufwande hergestellten Quaimauern in den Rahmen der Regulierungsbauten einzubeziehen.

Wie sich aus den genauen Berechnungen der Hochwasserprofile ergab, ist das Erstere nicht möglich, und nur das Letztere, selbstverständlich mit den nöthigen Vorsichten durchführbar.

Um das Hochwasserprofil für die Wassermenge von 257·8 Cbkm. zu ermitteln, musste hier wieder das engste der bestehenden Profile zum Ausgangspunkte angenommen werden, denn eine Erweiterung des Profiles durch Beseitigung der im Jahre 1868 erbauten Ufermauern könnte wohl bei der bekannten Beweglichkeit des Rutschterrains und der hiedurch entstehenden Gefahr von keinem Fachmanne empfohlen werden. Diese engste Stelle des Kanales ist bei Profil Nr. 33.

Mit Rücksicht auf die Möglichkeit, die bestehenden Ufermauern aufrecht zu erhalten, dann mit Rücksicht auf das zwischen der Ausmündung und Einmündung des Gruber'schen Kanals verfügbare Gefälle ist nur die einzige Lösung möglich, wie solche in dem verliegenden Projekte beantragt wird.

Es muss somit die Vertiefung der Kanalsohle im Profile 33 auf circa 3 Meter geschehen, und muss dem Kanale ein Gefälle gegeben werden von 1 : 1000.

Die Wassermasse, welche dieses Profil und selbstverständlich auch die ersteren Profile mit geringerem Gefälle oder anderen Sohlenbreiten abführen können, beträgt . . . . . 258.147 Cbkm.  
Wenn hiezu das durch den regulirten Laibachfluss abgeführte Wasser per . . . . . 212.207 „  
zugerechnet wird, so ergibt diess zusammen . . . . . 470.354 Cbkm.  
oder das als Maximal-Wassermenge angenommene Quantum von 470 Cbkm.

Durch diese Dispositionen erscheint jedoch die Sohle des Gruber'schen Kanales so tief gelegt, dass bei kleineren oder mittleren Wasserständen das ganze Wasser des Laibachflusses durch den Kanal abfliessen, somit der Laibachfluss in der Stadt Laibach selbst vollkommen trocken gelegt würde.

Diess darf selbstverständlich aus Salubritäts-Rücksichten nicht geschehen und bleibt nur das eine Mittel übrig, nämlich den Gruber'schen Kanal durch eine Schleussenvorrichtung so zu spannen, d. h. auf demjenigen Stande zu erhalten, damit eine ausreichende Wassermasse stets durch die Stadt Laibach abzufliessen gezwungen wäre.

Diese Schleussenvorrichtung habe ich gleich an der Ausmündung des Gruber'schen Kanales situirt. Durch eiserne Einlegbalken wird der Wasserstand in demselben um 1.882 Meter, d. i. auf die Höhe des zukünftigen kleinsten Wassers gestaut, so dass Letzteres durch den Laibachfluss abfliessen muss.

Die projektirten sechs Schleussenöffnungen haben eine lichte Weite von 4·3 Meter und führen selbe bei dem gesenkten Hochwasserstande, d. i. bei 4·7 Met. Wasserhöhe über der Schleussensohle ein Wasserquantum ab von  $6 \times 43.492 = 260.952$  Cbkmeter, also jene Wassermenge, welche auch durch das Querprofil 33 abfliessen kann.

Die Konstruktion dieser Schleusse ist aus den zuliegenden Detailplänen ersichtlich und glaube ich zu der näheren Beleuchtung und Begründung nur noch folgendes anführen zu sollen.

Die Schleusse ist auf einem Betonfundamente aufgebaut, welches aus Rücksicht auf die durch den Kleinraben zugeführten Geschiebmassen, mit Quadersteinen gepflastert ist.

Auf diesem Fundamente stehen 6 ganz aus Quadern erbaute 1·25 Meter breite, 6·4 Meter hohe Mittel-Pfeiler, und die zugehörigen 2 Landpfeiler.

Nachdem die Schleusse nur den Zweck hat, das Wasser bis zur Höhe von 1.882 Meter über der Sohle zu spannen, beim Eintritte grösserer Wässer somit eine Senkung des gestauten Wassers nicht nur zulässig, sondern sogar erwünscht ist, so war es meine Aufgabe, der Konstruktion eine solche Form zu geben, damit beim Steigen des Wassers sofort eine Senkung des künstlichen Aufstauens bewirkt werden könnte.

Diess wäre natürlich durch Herstellung einer Schützenschleusse am besten erreichbar; allein die Dimensionen derselben wären so gross, dass ein solches Bauwerk sich sofort als unpraktisch darstellt.

Ich musste daher auf eine andere Konstruktion Bedacht nehmen und trachten, die lichte Weite der Schleussenöffnungen so gross als möglich, dagegen die Höhe des Bauwerkes so nieder als möglich zu machen.

Eine grosse Lichtweite ist schon darum angezeigt gewesen, um etwa herabschwimmenden Gegenständen den Durchgang zu gewähren.

Die lichte Weite ist daher mit Rücksicht auf die Herstellung einer praktischen Aufzugsvorrichtung mit 4·30 Meter, die lichte Höhe bis zur oberen Eisenkonstruktion mit 4·70 d. i. der Durchflusshöhe, mehr 1·20 Meter angenommen werden.

Als eigentliche Abschlussvorrichtung halte ich die Anwendung von Einlegbalken für angezeigt. Dass selbe bei der grossen Weite der Durchflussöffnung aus Eisen konstruirt sein müssen, ist klar, und habe ich, um die Handhabung derselben bei einem Wasserstande von etwa 1 Meter über die Normalspannung nicht unnöthig zu erschweren, vier solche Balken mit einer Höhe von 0·47 Meter auf die nothwendige Stauhöhe von 1.882 in Antrag gebracht.

Diese Einlegbalken bestehen aus genieteten Eisenblechen, sind um die Reibungswiderstände bei etwaigen Schotterablagerungen zu vermindern, gegen aufwärts vollkommen glatt, gegen abwärts fischbauchartig ausgebogen und werden mittelst einer, dem Zwecke entsprechenden Aufzugsvorrichtung gehoben und zwar in der Art, dass dieselben beim Herablassen der Zugketten mittelst eigens konstruirter Fangvorrichtung automatisch gefasst und dann durch zwei Mann in die Höhe gewunden werden können.

Um die Manipulation zu erleichtern, sind an den Pfeilern eigene Auflager für die Einlegbalken ausgespart, auf welche sie nach Oeffnung der Schleusse aufgelegt werden.

Die Details der Aufzugsvorrichtung sind aus den vorliegenden Plänen ersichtlich und sollen zwei solche Vorrichtungen angeschafft und aufgestellt werden, damit durch einen eventuellen Bruch nicht die Gefahr einer Ueberschwemmung für das Moor herbeigeführt werde.

Die Konstruktion der Aufzugsvorrichtung wurde dem von mir aufgestellten Programme gemäss durch den Direktor der Simmeringer Maschinenfabriksgesellschaft Herrn **Hugo Zipperling** freundlichst übernommen. Diese Aufzugsvorrichtung dürfte auch dem beabsichtigten Zwecke vollkommen entsprechen und würde die genannte Maschinenfabrik laut der am Schlusse des bezüglichen Kostenanschlages gegebenen Erklärung im Falle, als ihr die Ausführung derselben übertragen werden würde, für die richtige Funktionirung jede Garantie übernehmen. In dem bezüglichen Kostenanschlage wurden auch die Auslagen für je 6 Stück Reserveeinlegbalken, dann für zwei Transportkarren zur Verführung der Letzteren aus dem Magazine, endlich eine Kollektion von Werkzeugen und Utensilien, welche bei der Handhabung der Aufzugsvorrichtung nothwendig sind, einbezogen.

Was die Handhabung der Schleusse betrifft, so würde, wenn von dem normalen Zustande nämlich davon ausgegangen wird, dass alle Einlegbalken eingelegt sind und der Wasserstand auf der ermittelten Höhe des Niederwassers sich befindet, für den Fall einer Steigerung des Wassers bis etwa um 0.30 Meter die Einlegbalken nicht gehoben, bei höherem Wasserstande aber würde man je eine oder nach Bedarf auch mehrere Reihen der Einlegbalken successive beseitigen, so dass bei halbwegs richtiger Vorsorge ein höheres Steigen des Wassers gar nicht denkbar ist.

Unmittelbar an der Schleusse und zwar am linken Ufer des **Gruber'schen Kanales** ist das Wohngebäude für einen Schleussenwärter beantragt, welchem nicht nur die Pflicht obliegen würde, die Schleussenvorrichtung korrekt zu handhaben, sondern auch sämtliche Objekte des **Laibachflusses** und des **Gruber'schen Kanales** zu beaufsichtigen.

Zu einem solchen Wächter wäre ein der Landessprachen kundiger Unteroffizier des Genie- oder Pionnierkorps, welcher des Ruderns und Schwimmens kundig ist und eine vorzügliche Konduite haben müsste, am besten geeignet. Dieser wäre schon während der Regulierungsarbeiten, somit während des Baues der Schleusse anzustellen, damit derselbe mit allen Einzelheiten vollkommen vertraut, auch rechtzeitig und eventuell überall selbstständig eingreifen könnte.

Ueberdiess sollte bei dem Wächterhause eine meteorologische Beobachtungsstation eingerichtet werden; die Notirung der Beobachtungs-Resultate hätte der Schleussenwächter gleichfalls zu besorgen.

Was die Konstruktionsverhältnisse des neuen Kanals anbelangt, so ist

- a) am Anfange desselben bei der Schleusse die Sohle 23.05 Met. breit, das Gefälle bis Hektmet.  $5 + 9 = 0.0005$ .
- b) Die Erbreiterung, welche durch die Konstruktions-Verhältnisse der Schleusse nothwendig war, übergeht bei Profil 7, d. h. bei Hktmet.  $1 + 38$  in das normale Profil mit 16.7 Met. Sohlenbreite und bleibt in gleicher Breite bis Profil 26, d. h. bis Hekt.  $5 + 9$ .
- c) Von Profil 26 bis Profil 42 wird der Kanal durch Ufermauern beiderseits eingefasst und ist bei einem Gefälle an  $1 : 1000$  und bei einem Böschungsverhältnisse der beiderseitigen Taloudmauern wie  $1 : 1$  die Sohlenbreite 12.2 Meter.
- d) Von Profil 42 an bis Ende des Kanals ist die Sohle bei gleichem Gefälle nur 11.2 Meter, aber die Böschungen der beiderseitigen Uferpflasterungen haben die Neigung von  $4 : 5$ .

Bezüglich der durch die Vertiefung der Sohle nothwendigen Rekonstruktion der **Karlstädter Brücke** habe ich folgendes zu bemerken:

Wie aus dem Profile Nr. 24 zu ersehen ist, liegt die gegenwärtige Sohle der Brücke auf	
Cote . . . . .	285,111 Met.
die neue Sohle auf Cote . . . . .	282,084 „

so dass hier eine Senkung der Sohle nothwendig wird von . . . . . 3,027 Met.

Nachdem das für die Abführung der Hochwassermasse nothwendige Profil eine Fläche von 111.7 Quadratmeter haben muss, so erscheint der aufrechte Bestand derselben nicht thunlich, und ist die Abtragung des Mittelpfeilers, somit auch der beiden Gewölbe unbedingt nothwendig.

Da ich nun der Ansicht bin, dass bei sorgfältiger Arbeit sich die beiden Landpfeiler erhalten lassen, indem selbe auf pilotirten Rosten aufgebaut sind, so wäre bei Aufrechthaltung der architektonischen Formen die Rekonstruktion in der Art durchzuführen, dass

- a) zwischen den beiden Landpfeilern eine Eisenkonstruktion eingebaut und
- b) die neue Sohle der Durchflussöffnung mit einer Betonlage, dann mit gemauerten Seitenböschungen, wie es in dem zuliegenden Projekte dargestellt ist, gesichert wird.

Wie die Konstruktion der ad c) beantragten beiderseitigen Taloudmauern projektirt ist, ist aus den Querprofilplänen ersichtlich.

Nachdem die von der Karlstädterbrücke bis Profil 42 beiderseits bestehenden Ufermauern mit grossem Kostenaufwande hergestellt worden sind, so musste auf die möglichste Aufrechthaltung derselben Bedacht genommen werden, u. z. umsomehr, als hier theilweise Rutschterrain vorhanden ist, daher die Herstellung neuer, entsprechend hoher Mauern mit bedeutenden Kosten und nicht geringen Gefahren verbunden gewesen wäre.

Um daher die bestehenden Mauern intakt zu erhalten, wurde beantragt, dass das neue vertiefte Profil mit 0.75 Meter starken Taloudmauern, die mit Böschungen von  $1 : 1$  versehen sind, ge-

sichert werde. Diese Mauern stützen sich auf ein gleichfalls gemauertes Fundament von 0.90 Dicke und 1.70 Meter Länge.

Bei sorgfältiger Herstellung, namentlich dadurch, dass diese Mauern in kurzen Strecken hergestellt, daher auch nur für diese Strecken die Fundamente derselben abgedeckt werden, lässt sich mit Zuversicht der aufrechte Bestand der alten Ufermauern erwarten.

Auch ist dadurch, dass bei jedem kleinen Wasserstande der Gruber'sche Kanal vollständig trocken gelegt werden kann, die Möglichkeit vorhanden, etwaige Gebrechen oder Unterwaschungen der neuen Böschungsmauern sofort wahrzunehmen und die nothwendigen Reparaturen durchzuführen.

Was die Herstellung der Eisenkonstruktion zwischen den zwei zu belassenden Landpfeilern betrifft, so erlaube ich mir unter Bezugnahme auf das vorliegende Detailprojekt folgendes zu bemerken:

Die architektonische Anlage sowohl, wie auch die verfügbare Höhe zwischen dem Gewölbsanlauf und der Fahrbahn machen es erwünscht, der neuen Eisenkonstruktion die bogenförmige Form zu geben. Leider sind die beiden Widerlager nicht stark genug, um ohne vorherige Zulagen, welche rückwärts an die Widerlager angebaut werden müssten, den Schub eines reinen Bogens wirksam aufnehmen zu können.

Eine Verstärkung der Widerlager ist aber immerhin eine sehr missliche Sache. Erstens müsste der gegenwärtig bereits komprimirte Hintergrund gelockert werden, zweitens dürfte die Anbringung von Pfahlrösten nothwendig sein, durch deren Einrammen eine weitere Lockerung des Untergrundes unausweichlich wäre, und endlich drittens würde durch die ungleichförmigen Setzungen des neuen Mauerwerkes an Stabilität gewiss nichts gewonnen.

Will man daher die Brücke als solche intakt erhalten und doch der zweckmässigen Anfügung der Eisenkonstruktion nicht zuwider handeln, so bleibt nichts Anders übrig, als den neuen Eisenträgern nur die Form von Bögen zu geben, selbe aber so zu rechnen und so anzuordnen, dass sie einen Seitenschub auf die Widerlager nicht ausüben werden.

In diesem Sinne ist nun die neue Brückenrekonstruktion projektirt. Die Fahrbahn liegt auf Zores Eisen, sonst ist aber die neue Anordnung dem Rahmen der gegenwärtigen Brücke gänzlich angepasst.

Bei Herstellung der neuen Flusssohle ist selbstverständlich die grösste Vorsicht nothwendig, und sind die stehenden Piloten nicht etwa auszuziehen, sondern vielmehr unter der neuen Betonplatte abzuschneiden, da sonst durch das Ausziehen derselben der ohnehin nicht günstige Untergrund nur noch mehr gelockert würde.

Was die zwei andern über den Gruber'schen Kanal führenden Holzbauten, nämlich die Polana- und die Stephansdorfer-Brücke betrifft, so kann auf deren Bestand keine Rücksicht genommen werden, vielmehr sind dieselben entsprechend der neuen Sohlenlage umzubauen.

Die Uferböschungen werden auch hier wie beim Laibachflusse bis zur Hochwasserhöhe zu pflastern sein.

Noch muss ich eines Umstandes erwähnen, welcher bei Vergleichung der Hochwasserstände des Laibachflusses und des Gruber'schen Kanales von selbst in die Augen fällt, um daraus die Folgerung abzuleiten, dass auch die vorläufige Unterlassung der Exkavierungsarbeiten unterhalb des Zusammenflusses des Laibachflusses mit dem Gruber'schen Kanale auf den höchsten Wasserstand im Moore von keinem nachtheiligen Einflusse sein wird.

Wie aus dem Vergleiche der zukünftigen Hochwasserstände am Ende des Gruber'schen Kanales bei Annahme eines Wasserquantums von 470 Cbkm. zu ersehen ist, würde das Hochwasser im Laibachflusse bei Hektometer 284 einen Stand erreichen von Cote . . . . . 283.1 Met. während bei demselben Wasserquantum die Hochwasserhöhe im Gruber'schen Kanale auf

Cote . . . . . 284.1 „

d. h. höher stünde um . . . . . 1.0 Met.

Dass die gegenwärtige Hochwassermasse per 378 Cbkm. auch ohne der Vertiefung des Laibachbettes unterhalb des Gruber'schen Kanales und zwar gleich dem dermaligen Stande mit Cote 284.2 abfliessen wird, ist ganz klar, und habe ich bereits darauf früher verwiesen.

Gegenwärtig wird also der Hochwasserstand von 284.1 sowohl in den Laibachfluss als in den Gruber'schen Kanal einen, jedoch nicht schädlichen Rückstau veranlassen; künftighin aber, wenn auch die Exkavirung der untern Laibachflusstrecke durchgeführt werden sollte, wird im Gruber'schen Kanale kein Rückstau erfolgen, und nur ein solcher im Laibachflusse stattfinden, wenn man nicht vorziehen sollte, die Senkung des Hochwassers durch tiefere Exkavirung der Endstrecke noch weiter zu vergrössern. Die Nothwendigkeit, hierüber schlüssig zu werden, liegt aber in noch so weiter Ferne, dass es jetzt überflüssig wäre, alle auf diese Regulirung Bezug habenden Prämissen schon dermalen in Erwägung zu ziehen.

Es dürfte nur noch von allgemeinem Interesse sein, zu wissen, wie der Ablauf der gegenwärtigen Hochwässer per 378 Cubikmeter in den für die grössere Wassermenge per 470 vorgerichteten beiden Recipienten stattfinden dürfte, da man leicht zu der falschen Vermuthung verleitet werden könnte, dass das aus Vorsicht angenommene grössere Wasserquantum von 92 Cubikmeter einen wesentlichen Einfluss auf die Senkung des Hochwasserstandes im Morastgebiete haben dürfte. Dem ist es indessen nicht so, denn der gegenwärtige, faktisch eintretende, der Wassermenge von 378 Cubikmeter entsprechende Hochwasserstand dürfte nur um circa 50 Centimeter tiefer sein, als die im Projekte eingezeichnete, die Senkung von 2 Meter darstellende blaue Linie.

Dass diese, dem Morastgebiete erwachsende grössere Sicherheit nicht als überflüssig oder als den Verhältnissen nicht entsprechend angesehen werden kann, wird wohl zugegeben werden müssen.

## Regulirung der Seitenzufüsse.

Nachdem ich durch vorstehende Darstellung die Regulirung der beiden Hauptrezipienten, nämlich des Laibachflusses und des Gruber'schen Kanales ausführlich besprochen habe, übergehe ich auf die Regulirung der einzelnen Seitenzufüsse, wie solche in den vorliegenden Projekten beantragt ist.

Hiebei werde ich möglichst die Reihenfolge beibehalten, in welcher die Bäche und Kanäle in dem Anhang II des Landesgesetzes vom 23. August 1877 angeführt erscheinen, und in diese die über spezielles Begehren des löblichen Morastkulturausschusses weiters einbezogenen Bäche und Kanäle als: den Studenzbach (Črni potok),

die Lubia,

die Švica,

den Gleinitzbach endlich

den Ischiza-Kanal (Ložca) an entsprechenden Stellen einfügen.

Diese 34 Seitenzufüsse zerfallen ihrer Wesenheit nach in zwei Kategorien und zwar:

- a. in Jene, welche bloss für die Abführung der Niederschlagswässer oder als Entwässerungskanäle dienen, und
- b. in Solche, welche nebstbei als schotterführende Bäche bezeichnet werden müssen.

In die letztere Kategorie gehören die Švica, die Gradaschza mit dem Kleingraben und der Tschurn'sche Kanal (Iška); alle Andern sind nur als wasserführende Zufüsse zu betrachten.

Zweck der Regulirung aller Seitenzufüsse ist, mit Ausnützung der, durch die Senkung der Hochwässer im Laibachflusse herbeigeführten grösseren Vorfluth auch die eigenen Hochwasserstände in dem Masse zu erniedrigen, damit

- 1) das Morastgebiet in Zukunft von der Gefahr der Ueberschwemmungen endgiltig befreit würde, und
- 2) damit nach Massgabe des gesenkten Hochwasserstandes die künftige Bewirthschaftung des Moores auch nach thunlichster Abtorfung des Morastgebietes noch stattfinden könne.

Dass eine gänzliche Abbauung der Torfschichte nach meiner Ansicht nicht als rathlich und nur mit Aufwendung von solchen Kosten thunlich erscheint, die mit den erzielbaren Resultaten in keinem Verhältnisse stehen, habe ich bereits früher zu erwähnen Gelegenheit gehabt.

In welchem Masse nun die Abtorfung in Zukunft möglich sein wird, soll bei Besprechung der einzelnen Bäche und Kanäle nachgewiesen werden.

Nebenbei sei es mir gestattet hier zu bemerken, wie nothwendig es war, die nach den Offertbedingungen mit nur höchstens 150 bemessene Anzahl der Bohrungen auf 749 zu vermehren, da es mir nur dadurch möglich geworden ist, die Lage der Untergrundsichte in der nächsten Nähe der Seitenzufüsse möglichst genau darzustellen, wodurch auch ersichtlich ist, bis zu welcher Höhe die Abtorfung statthaft sei, oder wo das angestrebte Ziel, die Untergrundsichte gänzlich abzudecken, voll und ganz erreicht werden kann.

Die Lage der künftigen Kulturschichte, wie solche nach Senkung der Hochwässer im Bereiche der einzelnen Seitenzufüsse eventuell einzuhalten wäre, habe ich mit grünen Linien in den einzelnen Längen- und Querprofilen dargestellt. — Ich betrachte diese hiedurch bezeichnete Höhe des künftigen Bodens nicht als etwas Unabänderliches, indem eine Berechnung der Hochwasserstände in den einzelnen Seitenzufüssen, wie ich schon früher zu erwähnen Gelegenheit hatte, dermalen ganz unthunlich ist; allein ich halte dafür, dass wesentliche Abweichungen von dieser Annahme in der Zukunft sich nicht ergeben werden. Dagegen bleibt es Aufgabe des löblichen Morastkulturausschusses, nach erfolgter Vertiefung der Seitenzufüsse, wo dann die Messung der Hochwassermengen und Hochwasserstände in den einzelnen Rezipienten erst möglich sein wird, genau wahrzunehmen, bis zu welcher Linie die Abtorfung einzelner, tiefer liegender Gebiete möglich sei, und welche Höhe der Kulturschichte in Zukunft eingehalten werden muss.

Diese Höhe des Acker- oder Wiesenbodens darf selbstverständlich nicht aufgegeben werden, da sonst die Gefahr vorhanden wäre, dass nach Ablauf einiger Jahre durch übermässige Abtorfung die alten Verhältnisse, somit partielle Ueberschwemmungen des Moorbeckens eintreten müssten. Es sind zwar in dem abzutorfenden Moorgrunde auch Flächen vorhanden, wo die Untergrundsichte unter dem gesenkten Hochwasserspiegel nur wenig tief liegt, welche Stellen sich dann allerdings dazu eignen würden, mit niederen Dämmen eingefasst zu werden, um durch Letztere die neuerliche Ueberschwemmung des entwässerten Bodens zu verhindern.

Wo sich diese Art der Schutzdämme seinerzeit anwenden lässt, kann selbstverständlich heute noch nicht definitiv entschieden werden, da diess von der noch genaueren Kenntniss der Lage der Untergrundsichte, dann von der, durch die vorgenommene Austiefung der einzelnen Seitenzufüsse erzielten faktischen Senkung der künftigen Hochwässer abhängt. Jedenfalls müssen dann nach sorgfältiger Erwägung der für jedes einzelne Dammgebiet bestehenden lokalen Verhältnisse für die Entwässerung desselben, somit für Ableitung der Sicker- und Niederschlagswässer in die Dämme entsprechend weite Schleussen eingebaut werden.

Bei Herstellung dieser Dämme soll aber prinzipiell angenommen werden, dass die beiderseitigen Dossirungen derselben mindestens 1 : 4, wo thunlich noch eine sanftere Neigung erhalten, damit selbe einestheils der Gefahr des Durchbruches nicht ausgesetzt sind, andererseits aber zu Wirthschaftszwecken vollkommen verwendbar wären.

Das zu diesen Dämmen erforderliche Anschüttungsmateriale wird wohl durch die Vertiefung der Seitenbäche ausreichend gewonnen.

Die Herstellung dieser Arbeiten ist unstreitig Sache einzelner Genossenschaften, die sich in Zukunft je nach den lokalen Verhältnissen zu bilden haben werden, und bezüglich Herstellung und Erhaltung der Objekte unter der Oberaufsicht des Morastkulturhauptausschusses stehen müssen.

Bei dieser Gelegenheit muss ich auch erwähnen, dass ich bei jenen Bächen oder Kanälen, wo bei der Tieferlegung der Sohle grosse Durchgrabungen der Torfschichte als erforderlich erscheinen, nicht die Aushebung des ganzen Profiles in Rechnung genommen habe. Ich ging nämlich hiebei von der Voraussetzung aus, dass die Tieferlegung nicht auf Einmal, sondern sukzessive je nach dem Abtorfen oder Abbrennen der beiderseits gelegenen Gründe stattfinden wird, dass also eine Vertiefung der Sohle auch nur in dem Masse vorgenommen wird, als zur Ableitung der Sicker- und Regenwässer erforderlich ist.

Erst dann, wenn die in den Längenprofilen eingezeichnete Sohlentiefe erreicht sein wird, und eine weitere Vertiefung aus Rücksicht auf den Stand der Laibachhochwässer nicht mehr rätlich erscheint, soll das volle Profil des Kanales ausgehoben werden, daher logischer Weise auch nur diese Arbeit in Rechnung genommen werden darf.

In welcher Zeit diese Vertiefung stattfinden wird, in welchen Theilbeträgen die präliminirten Summen in Anspruch genommen werden müssen, das zu beurtheilen lag selbstverständlich ausser dem Bereiche der Möglichkeit; denn diese Frage hängt von so vielen Faktoren ab, dass deren Beantwortung dormalen kaum mit einiger Sicherheit geschehen könnte.

Ein anderer Gegenstand, welcher bei Regulirung der Seitenzuflüsse von einschneidender Wichtigkeit ist, sind die am Umfange des Moorbeckens oder in demselben stehenden Wasserwerke.

Wie sich bei Besprechung der einzelnen Seitenzuflüsse ergeben wird, kommen Fälle vor

- 1) wo auf die Einlösung der Wassergefälle der Antrag gestellt werden muss, indem diese Wasserwerke durch die übermässige Stauung des Wassers den nachbarlichen Grund versumpfen;
- 2) wo zu den gegenwärtig bestehenden Wasserführungsobjekten neue Grundschleussen zu dem Zwecke beantragt werden müssen, damit die ungenügend konstruirten Schleussen durch Vermehrung der Abflüsse für die Abfuhr der Hochwässer ohne wesentliche Stauung der Letzteren genügen; endlich
- 3) wo durch die, auf Kosten des Morastkulturfondes erfolgte Vertiefung der Ablaufkanäle, somit durch Senkung des Unterwassers, den Werken ein viel grösseres nutzbares Gefälle zur Verfügung gestellt werden könnte.

Die Kosten der Entwässerung sind nun so gross, dass unwillkürlich die Frage aufgeworfen werden muss, ob es nicht Sache der Billigkeit wäre, dass der durch eigene Kosten des Morastkulturfondes erzielte Werth, welcher in den gewonnenen grösseren Gefällen liegt, auch diesem Fonde zu Gute kommen soll?

Bei der Donauregulirung wurden beispielsweise alle jene Grundflächen, welche durch die Regulirung gewonnen worden sind, diesem Fonde gesetzlich als Eigenthum zugesprochen. Aehnliches könnte auch hier stattfinden! —

Die Vergebung der erzielten grösseren Gefälle an die nachbarlichen Werkseigenthümer, oder die Verleihung neuer Gefälle dürfte daher ohne Zustimmung des Morastkulturausschusses nie statthaft sein und zwar umsoweniger, als diese Gefälle seinerzeit zu den eventuell herzustellenden Bewässerungs-Anlagen nothwendig sein könnten.

Auf diesen Gegenstand werde ich in jedem speziellen Falle noch gelegentlich zurückkommen, ich glaube aber denselben im Allgemeinen schon dormalen berühren zu sollen.

Bezüglich der an einzelnen Wasserwerken in Absicht auf die Senkung der Hochwässer vorzunehmenden Rekonstruktionsbauten oder Aenderungen sind drei Kategorien derselben zu unterscheiden, und zwar:

- a) Jene Bauten, welche die Werksbesitzer in Gemässheit des §. 6 des Wasserrechtsgesetzes vom 15. Mai 1872 aus Rücksicht auf die, durch ihre ungenügenden oder mangelhaften Wasserführungsobjekte hervorgerufenen Ueberschwemmungsgefahren selbst herzustellen verpflichtet sind; und
- b) jene Bauten, durch welche eine Veränderung der Wasserwerke zu gleichem Zwecke beabsichtigt wird, und welche im Sinne des §. 7 des Wasserrechtsgesetzes vom Morastkulturfonde zu tragen sind, endlich
- c) die dem Morastkulturfonde zur Last fallende gänzliche Einlösung der Werksgefälle.

Was die erste Kategorie der Rekonstruktionsbauten anbelangt, so wird auf selbe bei Besprechung der einzelnen Fälle verwiesen.

Die vom Morastkulturfonde im Sinne des §. 7 vorzunehmenden Zubauten dürften nach meiner Ansicht am zweckmässigsten und billigsten in der Weise hergestellt werden, wenn mit den Betheiligten ein Ausgleich in der Art getroffen würde, dass selbe nach genauer Feststellung der vorzunehmenden Bauten, deren Umfang und Ausmasse, die Ausführung in einer angemessenen Frist gegen eine Pauschalentschädigung selbst besorgen; denn der Werkbesitzer ist am besten in der Lage derlei Zu- oder Umbauten zu besorgen, die für ihn günstige Zeit hiefür wahrzunehmen, und durch Erwerbung wohlfeiler Materialien die Arbeit auch am billigsten herzustellen.

Was schliesslich die einzulösenden Mühlgefälle betrifft, so werde ich in dem folgenden Detailberichte derselben erwähnen und die Nothwendigkeit deren Beseitigung begründen.

Am Schlusse der betreffenden Kostenvoranschläge werde ich einen Pauschalbetrag einsetzen, welcher für derlei Entschädigungen ausreichen dürfte.

Auch halte ich es für nothwendig, dass der löbliche Morastkulturausschuss von sämmtlichen im Moore und an dessen Grenzen befindlichen Wasserwerken die genaue Kenntniss über deren Rechte, über die bewilligten Spannungen und Ausmasse der Wasserführungs-Objekte haben müsse, dass er von

sämmtlichen hierauf Bezug habenden Dokumenten oder Protokollen genaue Abschriften besitze, um gegebenen Falles über den einzuhaltenden Vorgang und über die Tragweite seines Votums sich Rechenschaft geben zu können.

Zu diesem Zwecke wären Copien der bezüglichen ämtlichen Akten zu sammeln und wo solche Dokumente nicht bestehen, unter Berufung auf die im Wasserrechtsgesetze enthaltene klare Bestimmung auf eine Verhaimung der bezüglichen Wasserwerke zu dringen.

Schliesslich muss ich die Bemerkung beifügen, dass ich auf die bestehenden Brücken auch bei den Seitenzuflüssen keine Rücksicht genommen und deren Kosten in die bezüglichen Kostenvorschläge nicht einbezogen habe. Diese Brücken sind grösstentheils schadhaf, auch von Gemeinden oder Privaten primitiv gebaut, und wären daher im Laufe der Zeit jedenfalls zu ersetzen. Nun ist bei einzelnen Bächen und Kanälen sehr fraglich, wann die Abtörung vollzogen, wann die Untergrundschiote oder die künftige Kulturschiote erreicht wird. Mittlerweile dürfte bei der grössten Anzahl der Ueberfahrten die Nothwendigkeit der Erneuerung eintreten, und bei dieser Gelegenheit wird es an der Zeit sein, dass von Seite des Kulturausschusses auf die Herstellung definitiver, den künftigen Zwecken vollkommen entsprechender Objekte hingewirkt werde.

Wo besondere Verhältnisse eine Erwähnung nothwendig machten, ist diess auch geschehen.

Nachdem ich nun im Allgemeinen erörtert habe, welche Ideen mich bei Projektirung der baulichen Massnahmen bei den Seitenzuflüssen geleitet haben, so übergehe ich auf die Besprechung der einzelnen Bäche selbst:

### I. Lubia (Ljubija.)

Dieser Bach entspringt oberhalb der Žitko-Mühle direkt aus dem anliegenden Felsengebirge. Die Aufnahme wurde, obschon die Grenze des Morastterritoriums erst bei der Brettsäge „Prtiska“ beginnt, doch bis an die Quellen auf eine Länge von 4450 Meter durchgeführt.

Wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, wird durch die Senkung des Laibachhochwassers das ganze Terrain bis zu der genannten Säge vollkommen entwässert.

Ob nach dieser Senkung die Wirkung der Ablassschützen bei der Säge durch das vermehrte Gefälle in dem Masse vergrössert wird, dass auch das Wasser oberhalb der Säge die anliegenden Gründe nicht mehr überschwemmt, entzieht sich dermalen jeder Beurtheilung. Sollte jedoch ein günstiger Erfolg nicht eintreten, so wäre die Abhilfe in der Art zu treffen, dass entweder der Hauptschweller des Schleussenwehres tiefer gelegt, oder ein neuer Umlaufgraben mit entsprechend tiefer und weiter Grundschleusse neu zugebaut wird.

Nachdem die Vortheile dieser Rekonstruktion den oberhalb der Säge befindlichen, nicht mehr im Morastgebiete liegenden Gründen zu Gute käme, so müssen die Besitzer dieser Gründe auch die Kosten derselben tragen.

Im Bereiche dieses Flusses befinden sich keine Torfablagerungen.

Von der durch die Regulierungsarbeiten erzielten Senkung des Hochwassers wird der genannten Prtiska Säge ein wesentlicher Nutzen erwachsen.

### II. Feistritz (Bistra.)

Die Feistritz wird aus drei Quellenzuflüssen gebildet.

Der Hauptbach misst . . . . .	2915 Meter
der erste Arm . . . . .	190 „
„ zweite Arm . . . . .	315 „

Durch Senkung des Laibachhochwassers wird nicht nur eine vollständige Entwässerung des angrenzenden Terrains bezweckt, sondern auch die Untergrundschiote bis auf circa 500 Meter von dem Laibachflusse, wo sie etwas tiefer liegt, erreicht.

Von dieser Senkung werden auch die an den drei Armen gelegenen Wasserwerke einen wesentlichen Vortheil haben.

### III. Borounischza (Borovnišica.)

Die Aufnahme dieses Baches wurde bis oberhalb der sogenannten Žitnik-Mühle in der Länge von 6530 Meter durchgeführt.

Wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, wird gegenwärtig das ganze ausgedehnte Thal der Borounischza durch die Hochwässer des Laibachflusses und zwar bis zu der im Zuge der Podpeč-Franzdorfer-Strasse sich befindlichen Brücke überschwemmt. Durch Senkung dieses Hochwassers würde die Entwässerung auch vollständig erreicht, wenn nicht durch die äusserst ungünstige Stauung der Brettsäge „U lohy“ die anliegenden Gründe versumpft würden.

Die Beseitigung dieser Brettsäge ist also unbedingt nothwendig.

Es wäre aber nicht ausgeschlossen, dass an derselben Stelle ein neues Wasserwerk, jedoch mit gesenkten Oberwasserspiegel erbaut werden könnte, wenn nicht die Möglichkeit vorläge, das ganze Wasser dieses Baches seinerzeit zu Bewässerungszwecken zu verwenden.

Die Ausräumung ist in der Weise beantragt, dass von Hectomet. 5 + 25 an, der neuen Sohle eine Breite von 4 bis 5 Meter und ein Gefälle von 0.0025 bis 0.0005 per Meter gegeben wird.

Durch die erzielte Senkung des Hochwassers wird die Untergrundschiote zum grössten Theile erreicht, und dürfte hier der früher besprochene Fall eintreten, dass durch Herstellung von niederen Innundationsdämmen eventuell auch die ganze Torfschichte abgetragen werden kann.

#### IV. Ischza (Išca.)

Dieselbe entsteht aus unterirdischen Zuflüssen in Brunndorf, und hat bis zur Einmündung in den Laibachfluss eine Länge von 10.408 Meter.

Dieser Bach muss vermöge seines Wasserreichthums, seiner Lage als Hauptabzugskanal und wegen seiner Nebenzufüsse als einer der wichtigsten Rezipienten des Laibacher-Moores angesehen werden.

In denselben münden ein: die Schelimelza, Strojano<sup>va</sup> voda und der Schkofelza-Kanal.

Wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, überfluthet die Ischza einen grossen Theil des Moorbodens, indem durch den Rückstau des gegenwärtigen Laibachhochwassers auf die Länge von 10.040 Meter, d. i. von der Gräflich Auersperg'schen Mühle an, nur ein Gefälle von 1.82 Meter verfügbar ist.

Auch hier war also die Bestimmung eines Hochwasserquantums nicht möglich, und musste ich bei Projektirung der Gefälle und Sohlenbreiten rein dem praktischen Gefühle folgen. Die in das Längenprofil eingezeichnete zukünftige Hochwasserlinie ist somit als jene Wasserhöhe anzusehen, welche nach Senkung des Laibachhochwassers wahrscheinlich eintreten wird.

Das zukünftige Gefälle dieses Hochwassers wird 2.87 Meter betragen, daher um circa 58% grösser sein, als das gegenwärtige Gefälle.

Das neue Sohlengefälle vermindert sich von 1.2 auf 0.5 per 1000 Meter, während die Sohlenbreiten von 6 Meter bis 8 Meter steigen.

Die Untergrundschichte kann bei diesem Flusse grösstentheils erreicht werden, nur dürfte dann der bereits von mir besprochene Fall eintreten, dass für die Hochwässer dann wahrscheinlich niedere Ueberschwemmungsdämme, in denen an entsprechenden Stellen kleine Schleussen zur Ableitung der Sickerwässer eingebaut werden, hergestellt werden müssen.

Die Vertiefung dieses Flusses kann nur durch Baggerung bewirkt werden.

Der Erfolg dieser Arbeit wird aber bei diesem Bache, welcher ein so grosses Gebiet beherrscht, ein eminenter sein.

Auf den Umbau der über die Ischza führenden 3 Brücken habe ich in den Kostenanschlägen keine Rücksicht genommen; die zwei oberen hölzernen Brücken sind heute bereits in keinem guten Bauzustande und müssten in einigen Jahren neu gebaut oder wenigstens in ihren Hauptbestandtheilen rekonstruirt werden. Die unterste Brücke hat zwar gemauerte Widerlager, aber da erst bei Ausführung der Vertiefungsarbeiten ermittelt werden kann, wie tief selbe fundirt sind, so kann auch nicht er-messen werden, ob die Widerlager nach Vertiefung des Baches stehen bleiben können.

Ist jedoch die Brücke, wie es bei der Beschaffenheit des Terrains immerhin denkbar wäre, auf einem politirten Roste fundirt, dann allerdings dürfte dieselbe durch Vertiefung der Sohle keinen Schaden leiden.

#### V. Tuinza (Tujnica.)

Dieser Bach misst von seinem Ursprunge bis zur Einmündung in den Laibachfluss 6200 Meter.

Nach dem Längenprofile wird die Senkung des Laibachhochwassers nur auf die unterste Strecke von der Klemenčič-Mühle abwärts einen günstigen Einfluss haben. In dem oberhalb dieser Mühle gelegenen Theile dagegen beherrschen die Stauwasserhöhen der drei Mühlen, nämlich der Klemenčič-Mühle, der Verbič-Mühle in Podčelom und der Mühle Per Kalin mit ihren gestauten Wasserspiegeln vollkommen das kleine Thal, welches trotz der planlos geführten zahlreichen Gräben total versumpft ist.

Dieser Versumpfung kann nur dadurch abgeholfen werden, wenn die Ursachen derselben beseitigt, daher die schädlichen Mühlgefälle einfach aufgelassen werden.

Was die oberste Mühle „Per Kalin“ betrifft, so könnte dieselbe wohl unter der Bedingung bleiben, wenn von Seite des Müllers der rechtseitige Mühlbachdamm entsprechend erhöht und verstärkt würde, damit die Hochwässer denselben nicht übersteigen.

Diese Arbeit dürfte dem Mühlbesitzer auf Grund des §. 6 des Wasserrechtsgesetzes vom 15. Mai 1872 von der politischen Behörde aufgetragen werden, da nicht vorauszusetzen ist, dass bei der ursprünglichen Anlage eine so niedere Lage des Mühlbachdammes gestattet worden ist, dass die Hochwässer denselben übersteigen können.

Die zweite und dritte Mühle dagegen, welche nebst dem von der Mühle Per Kalin herablangenden Wasser auch noch die Niederschlagswässer der aus der Gemeinde Podlipa kommenden Gräben benützen, sind für die ganzen Thalgründe so schädlich, dass ohne ihrer Beseitigung an eine Abhilfe nicht gedacht werden kann, wesshalb ich auf die Einlösung der Mühlgefälle bei beiden den Antrag stelle.

Da jedoch durch die einfache Auffassung der Mühlgefälle die Ueberschwemmung beziehungsweise Versumpfung des Thales nicht behoben wird, so stelle ich den Antrag auf Herstellung neuer, genügend tiefer und weiter Entwässerungsgräben, für welche die Tracen in den Orig.-Katastralmappen eingezeichnet sind.

Nach diesem Antrage würde für die Podlipska voda ein eigener 1280 Meter langer Kanal ausgehoben, für die Tuinza dagegen mit thunlichster Benützung der bestehenden Gräben ein 5600 Meter langes Bachbett hergestellt. Die Sohle dieses Bachbettes würde so tief zu liegen kommen, dass die neue Tuinza dann als Hauptentwässerungskanal für das ganze Thalgebiet funktioniren würde.

Die am Ausflusse der **Tuinza** in den Laibachfluss bestehende Simon-Mühle kann ohne Anstand weiter fortbestehen, denn die Hochwässer der **Tuinza** werden nach Senkung der Laibachhochwässer keinen nachtheiligen Rückstau mehr ausüben. Diese Mühle wird übrigens durch die beabsichtigten Regulierungsarbeiten wesentlich gewinnen.

Im **Tuinzathale** kommen keine Torfablagerungen vor.

## VI. Studenzbach (Črni potok.)

Derselbe entspringt unterhalb der am **Tuinzabache** gelegenen Mühle „Per Kalin“ und misst dessen gegenwärtige Länge 6700 Meter.

Nach dem zuliegenden Längenprofile wird dessen zukünftige regulirte Länge nach Durchstechung einzelner sehr greller Serpentinaen nur mehr 6370 Meter betragen.

Das gegenwärtige Profil des Baches ist stellenweise so verschlammmt, dass die Hochwässer die Ufer überschreiten, und die nachbarlichen Gründe versumpfen.

Die Abhilfe besteht somit in der Herstellung eines kontinuierlichen ausreichenden Sohlengefälles und eines genügend weiten Abflussprofils. Die beantragte Herstellung des neuen regelmässigen Gerinnes dürfte daher dem angestrebten Zwecke vollkommen entsprechen.

Auch bei diesem Bache kommen Torfablagerungen noch nicht vor.

## VII. Švicabach.

Dieser Bach gehört zu den Geschiebe führenden Zuflüssen des Laibachflusses. Derselbe entspringt westlich von Laibach oberhalb **Schönbrunn**, tritt bei **Dobrova** in das **Gradaschabachthal** ein, und fliesst von da an bis zur Vereinigung mit der **Gradaschza** bei **Strobelhof** parallel mit diesem Bache.

An diesem Bache ist die Menge des Geschiebes durchaus normal, indem weder in **Schönbrunn** noch an den einzelnen Seitenthälern abnormale Ablagerungen zu bemerken sind. Die Ufer sind nahezu durchgehends mit Anpflanzungen geschützt.

Bei Hochwässern jedoch ist das ganze Thal überschwemmt. Die Ursache ist in dem Umstande zu suchen, dass das Bachbett durch Stauanlagen in der Art verbaut ist, dass das mitgebrachte Geschiebe das Bachprofil bis auf einen geringen Unterschied zwischen Sohle und Thalboden ausfüllt, so dass bei dem geringsten Steigen des Wassers die anliegenden Ufergründe überschwemmt werden.

Um diese Ueberschwemmungen zu beseitigen, ist nur das einzige Mittel möglich, nämlich dass bei sämmtlichen an dem Bache liegenden Wasserwerken hinreichend tiefe und weite Grundschleusen in eigenen Umlaufgräben zugebaut werden, welche im Stande wären, die Hochwässer noch innerhalb der Ufer festzuhalten.

Dass durch diese Zubauten, welche selbstverständlich von unten nach aufwärts hergestellt werden müssen, das ganze bisher im Bachbette abgelagerte Geschiebe in Bewegung gesetzt wird, ist klar, und daher auch anzurathen, diese Arbeiten erst dann vorzunehmen, wenn mittlerweile durch Regulirung des **Gruber'schen Kanales**, ferner des **Gradaschabaches** und des **Kleingrabens** die unschädliche Weiterführung des Geschiebes gesichert erscheint.

Erst dann wird es sich zeigen, ob und an welchen Stellen weitere Regulirungen oder Sicherungsarbeiten an dem Flusslaufe oder an einzelnen Uferstrecken nothwendig sein werden.

Nachdem der **Švicabach** erst in der Gemeinde **Dobrova** in das **Morastterritorium** tritt, so habe ich auch für diese Strecke die mir dringend nothwendig erscheinenden Regulirungsbauten beantragt.

Was jedoch die oberhalb gelegene Strecke anbelangt, so schiene es mir angezeigt, dass für diese im Ganzen 16.170 Meter lange Strecke eine eigene Genossenschaft bei Zusicherung von Subventionen von Seite des Landes und des Staates gebildet würde, welche in dem von mir bezeichneten Sinne die Regulirung des Baches aber wie oben gesagt worden ist, erst nach erfolgter Exkavirung des **Gruber'schen Kanales**, dann nach Regulirung des **Gradaschza-Baches** und des **Kleingrabens** vorzunehmen hätte.

Was nun die in dem Gebiete des **Morastterritoriums** liegende, 3270 Meter lange untere Strecke des Baches anbelangt, so erlaube ich mir unter Beziehung auf die dem Projekte zuliegenden Längen- und Querprofile des Baches folgendes zu bemerken:

Zweck der vorzunehmenden und projektirten Bauten kann im vorliegenden Falle nur der sein, —

- a) die gegenwärtigen Hochwässer zu senken, und
- b) die an einzelnen Stellen im Abbruche befindlichen Uferböschungen vor weiterer Zerstörung zu sichern.

Der erste Zweck wird dadurch erreicht, dass an der **Doliner-Mühle** in **Razore** anstatt des bestehenden, für die Abfuhr der Hochwässer ungenügenden Ueberfallwehres von 3·80 Länge oder eventuell neben dem Letzteren eine Grundschleuse mit der Höhe des Hauptschwellers von Côte 304,5 und mit etwa 3 Schleusenöffnungen von je 1·3 Meter lichter Weite erbaut wird. Hiedurch wird das gegenwärtige Hochwasser gewiss um 0·8 bis 1 Meter gesenkt, was die Entwässerung der oberhalb liegenden Gründe zur Folge haben wird.

Wird nun, wie weiters in Antrag gebracht werden wird, auch bei dem **Gradaschabache** die Senkung des Hochwassers stattfinden, so werden auch die unterhalb der Mühle gelegenen Flächen vollkommen entwässert.



Die Originalaufnahme der gesammten Wasserwerksanlagen ist in dem, dem Projekte zuliegenden Notizbuche Nr. 22 pag. 115 enthalten.

Nachdem im vorliegenden Falle es fraglich erscheint, ob die Mühle den behördlichen Anordnungen gemäss erbaut worden ist, ob daher nicht §. 6 des Wasserrechtsgesetzes hier zur Anwendung kommen sollte, so wären die bezüglichlichen rechtlichen Verhältnisse vorerst zu konstatiren.

Bezüglich der eigentlichen Flussregulirung habe ich die Herstellung von 3 Durchstichen und zwar an jenen Stellen beantragt, wo die Ausrisse durch Nachlässigkeit der Uferanrainer bereits solche Dimensionen erreicht haben, dass die Schäden durch einfache Deckwerke nicht mehr zu heben sind.

Diese Durchstiche messen und zwar:

Zwischen Hectometer	10	bis	13	=	100	Meter	Länge,
„	„	24	„	26	=	150	„
„	„	28	„	31	=	120	„

Zusammen also 370 Meter Länge.

Ich betrachte es aber nicht als Aufgabe des Morastkulturfondes, nicht als seine Pflicht, allen Anrainern längs ihrer Gründe Uferversicherungen herzustellen und zu erhalten, denn die Lösung dieser Aufgabe ist einfach ein Ding der Unmöglichkeit. Vielmehr sollte dahin getrachtet werden, dass sämtliche Anrainer ihre Gründe durch kleine Flechtwerke selbst sichern, und sollte nur die Ueberwachung dieser Massregel dem Morastkulturausschusse obliegen, ihm aber auch gleichzeitig ein Recht eingeräumt werden, die säumigen Grundbesitzer zur Herstellung der nothwendigen Uferversicherungen verhalten zu können, eventuell diese Bauten auf ihre Kosten ausführen lassen zu dürfen.

### VIII. Gradaszabach (Gradašica.)

Derselbe entspringt aus dem Gebirgskessel oberhalb Billichgratz, fiesst von da in östlicher Richtung gegen Laibach, auf welchem Wege er viele Seitenbäche in sich aufnimmt.

Die Devastirung hat in den Quellengebieten der Gradaszba bereits derartige Dimensionen angenommen, dass fasst ein jeder Seitenbach, ja jedes Rinnsal eine Menge von Schutt ins Thal herabbringt.

Wenn hier durch Aufforstung und durch Sicherstellung der Sohle bei den einzelnen Seitenzuflüssen der fortschreitenden Verwüstung nicht demnächst Einhalt gethan wird, so werden binnen Kurzem alle derzeit noch kultivirten Thalsohlen an den Hauptarmen der Gradaszba (Mala- und Velka Božna und Mala voda) mit diesem Schutt überdeckt und verwüstet.

Nachdem nun die Gradaszba dort ein ziemlich starkes Gefälle hat, und das Thal sehr eng ist, so ist es natürlich, dass die Schuttmassen dort nicht liegen bleiben, sondern nach und nach mitgenommen, und in dem unterhalb von Billichgratz liegenden breiteren Thale, wo das Wasser nicht mehr eine so grosse Geschwindigkeit hat, abgelagert werden, und dass somit auch dieses Thal verwüstet wird. Ein Beispiel einer derartigen Verwüstung findet man heute schon bei der Ortschaft Duor.

Mir als Projektanten oblag gemäss §. 7 Punkt 9 der allgemeinen und §. 7 und 10 der speziellen Offertbedingungen die Aufnahme dieses Baches in dem Sinne, als das in Frage 18 des Expertengutachtens vom 10. Mai 1880 aufgestellten Prinzip für die Regulirung dieses Baches durchgeführt werden könnte. Nach diesem Principe soll hauptsächlich auf die Hintanhaltung der Geschiebsmengen durch Anlage von Thalsperren, auf Herstellung von Schotterfängern Bedacht genommen werden.

Zu diesem Zwecke habe ich nicht nur den Bach bis zur Mühle des Josef Doliner, genannt „Pri peklu“ oberhalb der Grenze des Morastterritoriums aufnehmen lassen, sondern es wurden nebstdem auch sämtliche Seitenzuflüsse des Gradaszba-Baches sowohl oberhalb Billichgratz als auch die linksseitigen Bäche begangen, untersucht und von denselben die Niveaufnahmen (mit dem Aneroid), dann die Aufnahme der Querprofile durchgeführt.

Die Resultate dieser Gebirgsaufnahmen liegen in den Notizbüchern Nr. 45 und 46 vor.

Die an diesem Bache vorzunehmenden Regulirungsbauten lassen sich im Allgemeinen in drei Kategorien eintheilen und zwar:

- 1) in jene Bauten, welche an den Wurzeln der Zuflüsse herzustellen sind, und den Charakter der Gebirgsbauten tragen müssen,
- 2) in jene Bauten, welche im offenen Thale, also von Billichgratz abwärts bis zur Grenze des Morastterritoriums herzustellen wären, und endlich
- 3) in jene Bauten, welche theils aus Rücksicht auf die beabsichtigte Senkung der Laibachflussohle, theils im Interesse der im Gebiete des Morastterritoriums liegenden Gründe nothwendig sind.

Was die erste Kategorie der Bauten, nämlich jene im Gebirge betrifft, so zerfallen selbe wieder sowohl ihrer Form als ihrer Wirkungsweise in zwei Arten, nämlich

- a) in jene Bauten, welche an den vielfachen Verzweigungen der Seitenzuflüsse herzustellen sind, bis zu den obersten Wurzeln derselben reichen müssen und den Zweck haben, die etwa im Abbruche befindlichen kleinen Wasserrisse abzubauen, und deren Aufforstung zu ermöglichen; und
- b) in jene Bauten, welche bezwecken sollen, das bereits in Bewegung gebrachte Geschiebe an hiezu geeigneten Stellen aufzuhalten.

Die ersteren Bauten gehören unstreitig in die Kategorie der Aufforstungsarbeiten. Selbe sind in grosser Zahl von den einzelnen Waldbesitzern schon in ihrem eigenen Interesse herzustellen, es muss jedoch hier mit Rücksicht auf den bereits in hohem Grade gefährdeten Kulturzustand des

ganzen, an und für sich sehr fruchtbaren Gradaschzathales eine Unterstützung des Landesfondes und des Staatsschatzes eintreten, da sonst die Waldbesitzer kaum in der Lage sein werden, die Kosten für die bezeichneten Arbeiten aufzubringen.

Was jedoch die zweite Kategorie der Bauten betrifft, welche die Aufhaltung des Geschiebes in den oberen Bachläufen bezwecken sollen, so sind selbe nur an hiezu besonders geeigneten Stellen ausführbar, — bei ihrer erschwerten Herstellungsweise auch sehr kostspielig.

Um die Situation besser übersehen zu können, habe ich das Quellengebiet des Gradaschzabaches in die beiliegende Generalstabskarte einzeichnen lassen.

Aus den Untersuchungen der einzelnen Zuflüsse hat sich nun ergeben, dass nur sehr wenige Stellen zur Herstellung der im Sinne des §. 18 des Expertengutachtens auszuführenden Thalsperren vorhanden sind, indem die Thäler meistens sehr enge sind, wenig Ausbuchtungen besitzen, daher die Länge und somit die Kosten der Bauwerke zu dem erreichbaren Nutzen in keinem richtigen Verhältnisse stehen.

Trotz diesen im allgemeinen ungünstigen Verhältnissen sind an den verhältnissmässig besseren Stellen Thalsperren projektirt und zwar

### I. Thalsperre am Černi potok

welcher unterhalb Hrastenice in die Gradaschza mündet. — Die Situation und die Querprofile des Thallaufes liegen dem Projekte bei.

Ich beantrage hier die Herstellung einer Thalsperre in der Höhe von 6 Metern, welche seinerzeit auf die Höhe von 10 Meter erhöht werden kann.

Die Kosten dieser Thalsperre betragen 10.000 fl. — und nachdem durch selbe nach den Querprofilen eine Schottermasse von 7437 Cubikmeter zurückgehalten werden kann, so würden sich die Kosten per Cubikmeter Schotterablagerung auf 1 fl. 34 kr. beziffern.

### II. Thalsperre am Katharinenbache.

Selbe wurde mit der Höhe von 7 Meter beantragt, und kann seinerzeit bis auf 12 Meter erhöht werden.

Da die Kosten sich auf 12.000 fl. — belaufen, das zurückgehaltene Materiale dagegen nur 2833 Cubikmeter messen wird, so entfällt hier per Cubikmeter 4 fl. 23 kr.

### III. Thalsperre an der Mala Božna.

Die günstigste Situation für selbe ist oberhalb des Novi mlin und soll in der ersten Bauperiode deren Höhe mit 6'30 Meter hergestellt werden, in Zukunft aber eine Erhöhung um weitere 4 Meter eintreten.

Die Kosten beziffern sich auf 10.600 fl. —, das zurückgehaltene Geschiebsmateriale beträgt dagegen 29.500 Cubikmeter, wornach per Cubikmeter ein Kostenpreis entfällt von — fl. 35 kr.

### IV. Thalsperre an der Velka Božna.

Dieselbe wurde in der engen Felsenschlucht oberhalb des Novi Mlyn, und zwar mit einer Höhe von 7 Meter beantragt. — Eine künftige Erhöhung kann hier nicht stattfinden, da der Rückstau des Wassers der oberhalb gelegenen Mühle Schaden zufügen müsste.

Die Kosten betragen 3000 fl. —, und nachdem das zurückgehaltene Geschiebsmateriale 30.700 Cubikmeter misst, so entfällt per Cubikmeter ein Kostenpreis von — fl. 9<sup>7</sup>/<sub>10</sub> kr.

Ein weiterer Punkt, wo eventuell seinerzeit ein grösserer Schotterfänger hergestellt werden könnte, ist die Stelle unmittelbar oberhalb der Einmündung des Sagova potok in die Velka Božna in der Gemeinde Zalog. Diese Stelle ist aber vermöge der grossen Breite des Thales für ein solches Absperrwerk weniger geeignet, da bei der Höhe der Thalsperre von nur 6 Meter die Länge der Bogensehne schon 51 Meter misst.

Nachdem für die Velka Božna ohnehin die Thalsperre Nr. IV beantragt ist, so wäre von der Herstellung eines zweiten solchen Bauwerkes dormalen abzusehen.

Auch in dem Thale der Mala voda ist ein geeigneter Punkt für die Herstellung einer Thalsperre nicht vorhanden, daher sich hier nur auf die früher erwähnten Aufforstungsarbeiten und auf die Sicherung der Sohlen bei den einzelnen Rinnen zu beschränken wäre.

Schliesslich muss ich noch die Bemerkung beifügen, dass dorten, wo die Thalsperren erbaut werden, die Flossbarkeit des Flusses aufhören müsse, dass daher für den Transport der Bloche wenigstens stellenweise in anderer Art vorzusorgen wäre, was wohl für die Besitzer der zahlreichen Sägen mit grossen Nachtheilen verbunden sein dürfte.

Bezüglich der zweiten Strecke, d. i. jener im offenen Thalgebiete von Billichgratz abwärts bis zur Grenze des Morastterritoriums in der Gemeinde Dobrova gilt nahezu dasselbe, was ich über die Regulirung des Svicabaches von Schönbrunn abwärts gesagt habe.

Auch hier ist das Bachbett durch die seit vielleicht Jahrhunderten bestehenden fehlerhaften Anlagen der Wasserwerke mit Schotter überfüllt, wodurch schon die Mittelhochwässer aus dem Bachgerinne auszutreten veranlasst werden. Die Abhilfe besteht demnach vor Allem in der Herstellung von

Grundsleussen bei jedem Wasserwerke und nach erfolgter Austiefung der Bachsohle in der Herstellung der sich dann ergebenden nothwendigen Uferversicherungsbauten.

Diese zweite Strecke misst vom Zusammenflusse der **Mala voda** mit der **Božna** unterhalb **Billichgratz**, von wo an der Bach den Namen **Gradaschza** führt, bis zur Grenze des Morastgebietes im Ganzen 12.266 Meter. Für selbe wäre gleichwie beim **Švicabache** eine eigene Genossenschaft der Interessenten unter Gewährung von Subventionen des Landes und des Staates zu bilden.

Die in dieser Strecke liegende letzte Mühle „**Pri peklu**“, deren Aufnahme im Notizbuche Nr. 32, pag. 1 eingetragen ist, besitzt zwar ein Ueberfallwehr von 20.05 Meter Länge und daran eine Grundsleusse mit 2 Schützen in der Breite à 1.5 Meter angebaut. Beide Objekte sind aber in einem so schadhafte Zustande, dass beispielsweise die Grundsleussen beim Hochwasser gar nicht gezogen werden können. — In Folge davon ist das ganze Flussbett mit Schotter angefüllt, und bei dem geringsten Steigen des Wassers tritt dasselbe über die Ufer aus, alle Thalgründe und die nach **Billichgratz** führende Strasse überschwemmend.

Unter so bewandten Verhältnissen wäre der §. 6 des Landesgesetzes vom 15. Mai 1872 in Anwendung zu bringen.

Ob dann die bestehenden Wasserführungsobjekte im Stande sein werden, die Hochwässer so weit zu senken, dass selbe den anliegenden Gründen keinen Schaden mehr zufügen, wäre abzuwarten; für den Fall aber, wenn diess dennoch eintreten sollte, unter Anwendung des §. 7 desselben Gesetzes neue Grundsleussen dem Wasserwerke anzufügen.

Was schliesslich die dritte, im Morastgebiete liegende Strecke des **Gradaschza-Baches** betrifft, so muss dieselbe je nach der Natur des Flusslaufes in zwei ihrer Wesenheit nach verschiedene Strecken getheilt werden, und zwar:

- a) in den eigentlichen **Gradaschzabach**, d. i. von Hektometer 5 + 20 bis zur Ausmündung des **Kleingrabens** beziehungsweise bis zur Einlassschütze bei Hektometer 38 + 90, und
- b) in den **Gradaschza-Mühlbach**, d. i. von der eben erwähnten Einlassschütze bis zu dessen Ausmündung in der **Stadt Laibach**.

Die gegenwärtig übliche Bezeichnung bringt insoferne eine Verwirrung hervor, als der sogenannte Kleingraben thatsächlich die eigentliche **Gradaschza** ist, und als der jetzt mit **Gradaschza** bezeichnete Bachlauf nur der Werkkanal ist, der vom **Gradaschzabache** abzweigt. Eine Korrektur dieser Namen wäre wahrlich den Verhältnissen entsprechend und angezeigt.

Betrachten wir nun die erste 3370 Meter lange Strecke, so sehen wir, dass die Hochwässer namentlich in der oberhalb der Stobelhofmühle gelegenen Strecke die anliegenden Gründe überschwemmen. Die Situation dieser Mühle, dann der dazu gehörigen Wasserführungsobjekte ist im Notizbuche Nr. 32, pag. 17 enthalten.

Die Abwendung der Ueberschwemmungsgefahr liegt hier wieder in der Senkung des Hochwasserspiegels durch Anbringung von Grundsleussen. Ich beantrage diessfalls, dass unter Anwendung des §. 7 des Wasserrechtsgesetzes zu den bestehenden Wasserführungsobjekten eine neue Grundsleusse mit der Schwellenhöhe von Cote 298 mit 4 Schützen von je 1.30 Meter lichter Durchflussweite und einem Umlaufgraben von 5.80 Meter Sohlenbreite zugebaut werde.

Die zweite Strecke des Baches, also der eigentliche Mühlbach misst von der Einlassschleusse bis zum **Laibachflusse** 7385 Meter.

Bei näherer Betrachtung der Verhältnisse zeigt es sich zur Evidenz, dass dieser Werkkanal sammt dem am **Gradaschzabache** bestehenden Hauptwehre ein Genossenschaftsobjekt sei, an dessen Herstellung und Erhaltung die an demselben liegenden drei Wasserwerke u. z.:

1. Die Mühle in **Waitsch**,
2. die **Parquettenfabrik Golob**, und endlich
3. die der **Stadt Laibach** gehörige **Kolesia-Mühle** interessirt sind.

Ob ein solcher Genossenschafts-Vertrag besteht, weiss ich nicht, aber jedenfalls müssen gewisse Vereinbarungen zwischen den drei Paciszenten bestehen, bezüglich Herstellung und Erhaltung des Hauptwehres und der Einlassschleusse am Kleingraben, dann bezüglich Räumung des Werkkanales. Diese Verhältnisse wären, wenn sie nicht durch behördliche Protokolle klar gestellt sind, jedenfalls ämtlich zu erheben, da sie auf den weiteren Verlauf der Verhandlungen von Einfluss sein werden.

Wenn man nun das Längenprofil dieses Baches in der bezeichneten Strecke betrachtet, so drängt sich unwillkürlich die Ueberzeugung auf, dass die Wasserführungsobjekte bei sämtlichen 3 Werken ungenügend sein müssen, da es sonst nicht möglich wäre, dass das ganze **Gradaschza-Thal** — wie es thatsächlich der Fall ist — in Folge der Stauung der normalen Wässer, nochmehr aber durch die Hochwässer versumpft ist.

Betrachten wir nun die einzelnen Objekte der Wasserwerke, so sehen wir

- 1) dass an dem Hauptwehre wohl eine Grundsleusse (siehe Notizbuch Nr. 30, pag. 87 und 91) mit 2 Schützen von je 1.85 Meter lichten Weite und 1.30 Höhe vorhanden sind, dass aber diese Schützen weder gegenwärtig gehandhabt werden, noch auch beim Mangel eines entsprechenden Zuganges gehandhabt werden können; und doch würde durch dieselben nicht nur eine grosse Menge Wasser abgezogen, und durch den Kleingraben dem **Laibachflusse** zugeführt werden, sondern es würde auch durch selbe die Verschotterung des Werkkanales wesentlich verhindert, wodurch die gewiss nicht unbedeutenden Räumungskosten erspart werden könnten.

Es wären sonach die hiezu verpflichteten zu verhalten, die Grundsleusse so zu rekonstruiren, dass sie ihrem Zwecke entspricht, und wäre weiters nach Festsetzung einer zu

bewilligenden Stauhöhe die Verfügung zu treffen, dass beim Eintritt höherer Wasserstände die Schützen je nach Massgabe des Bedarfes sofort geöffnet werden.

Für die Einhaltung dieser Massregel wäre der hiezu Verpflichtete persönlich verantwortlich zu machen.

Bei dieser Gelegenheit halte ich es für nothwendig, auf den schlechten Bauzustand des Wehres, auf dessen geringe Wasserhältigkeit aufmerksam zu machen. Während das Wehr bei kleinen Wasserständen das gesammte Wasser dem Werkbache zuführen sollte, geht ein bedeutender Theil desselben durch den Wehrkörper durch, was gerade in jenen Zeiten, wo die Werke Mangel an Wasser haben, somit an geringer Betriebskraft leiden, am empfindlichsten gefühlt werden muss.

Es wäre sonach auch im Interesse der drei Werksbesitzer angezeigt, durch Rekonstruktion der undichten Wehrwand die grössere Wasserhältigkeit des Wehres anzustreben.

- 2) Unmittelbar an das Wehr ist eine Einlassschleuse angebaut. (Notizbuch Nr. 30, pag. 87 & 93). Diese Schleuse, welche nach dem Sinne der behördlichen Bewilligung nur den Zweck haben kann, in den Gradaschza-Werkkanal nur jene Wassermenge einzulassen, welche der Kanal ohne Schädigung der nachbarlichen Gründe, somit ohne Ueberschreitung der bei den Werksanlagen genehmigten Stauhöhen aufzunehmen in der Lage ist, entspricht gleichfalls nicht ihrem Zwecke, indem die Schützen gänzlich mangeln, somit bei Hochwässern das Wasser ungehindert in den Kanal eintreten kann. Auch hier gilt, was ich vorher bezüglich Handhabung der Wasserführung gesagt habe.

Sollte dann von Seite der Werksbesitzer der immerhin mögliche, wenn auch ungerechtfertigte Einwurf erhoben werden, dass durch diese Verfügung in den Werkkanal mehr Schotter gelange, als in früherer Zeit, so wäre denselben der Rath zu ertheilen, vor einer neu zu erbauenden Einlassschleuse einen Sandkasten mit entsprechend tiefer Grundschleuse anzulegen, mittelst welchen Sandkastens dann das ganze bei Hochwässern mitgeführte Geschiebe dem Hauptbache, hier dem Kleingraben wieder zurückgeleitet würde.

Bei Herstellung der ad 1 und 2 beschriebenen Bauten wird selbstverständlich kein neues Geschiebmaterial durch den Werkkanal in den Laibachfluss gelangen, sondern durch den Kleingraben in den Laibachfluss, und vermöge der tieferen Lage des Gruber'schen Kanales durch Letzteren abgeleitet werden.

- 3) Durch die **Waitscher Mühle** wird, wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, schon bei der Normalspannung das Wasser sehr hoch gestaut, bei Hochwässern aber tritt dasselbe bereits über die Ufer.

Hier wäre vorerst zu erheben, ob die gegenwärtig gehandhabte Stauung auch tatsächlich eine politische Bewilligung zur Grundlage hat, und sollte diess nicht der Fall sein, so wäre die Mühle bei gleichzeitiger Genehmigung der zulässigen Wasserspannung abzuhamen.

Wenn in den Werkkanal an der Einlassschleuse nicht mehr Wasser gelangen kann, als behördlich normirt ist, und als ohne Ueberspannung der bewilligten Stauhöhe bei der **Waitscher Mühle** abfliessen kann, dann werden selbstverständlich auch die Hochwässer keinen weiteren Nachtheil herbeiführen.

- 4) Bei der nächstfolgenden **Parquettenfabrik Golob** ist, wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, die Wasserspannung mit Rücksicht auf die anliegenden Ufer zu hoch normirt, während das Unterwasser genug tief in dem Terrain eingelagert erscheint.

Hier wäre die Abhilfe — stets unter der Voraussetzung, dass an der Einlassschleuse beim Wehre nur ein normaler Zufluss stattfindet — in der Art zu treffen, dass beiderseits des Werkkanales über der normalen Spannung mindestens 1 Meter hohe und entsprechend breite Dämme errichtet werden, welche das Durchsickern des Wassers verhindern würden.

- 5) Dasselbe, was vorstehend gesagt worden ist, gilt auch von der **Kolesia-Mühle**. Auch hier ist die Spannung des Wassers gegenüber den anliegenden Ufern zu hoch, auch hier sollte durch Innundationsdämme das Ueberfluthen der Gründe verhindert werden.

Bezüglich aller dieser sub 1 bis 5 erwähnten, und als nothwendig bezeichneten Herstellungen sollte von Seite des löblichen Morastkulturausschusses die Initiative ergriffen, und an die kompetente k. k. Bezirkshauptmannschaft das Ersuchen gerichtet werden, unter Vorladung der betreffenden Werksbesitzer und der Grundanrainer die Erhebungen in dem angedeuteten Sinne zu pflegen. Hiedurch wäre für den weiteren Vorgang die Basis geschaffen, indem

a) vorerst alle Wasserrechte bezüglich ihres Umfanges erhoben, und

b) die Zulässigkeit derselben oder deren nothwendige Abänderungen festgestellt werden würden.

In der Endstrecke, zwischen der **Kolesia-Mühle** und dem **Laibachflusse** wird schliesslich eine grössere Rekonstruktion des Werkkanalgerinnes nothwendig.

Wie aus dem Längenprofile ersichtlich ist, werden die Hochwässer des **Laibachflusses** an der Ausmündung des **Gradaschza-Baches** um 2.25 Meter gesenkt, während die Niederwässer um 1.5 Meter tiefer zu liegen kommen. Es stellt sich somit die Nothwendigkeit heraus, das zwischen der **Tyrnauer-Brücke** und der neuen **Laibachflussole** entstehende bedeutende Gefälle von 4.5 Meter durch Anlage von gemauerten Abstürzen zu regeln.

In welcher Weise diess beabsichtigt wird, zeigt das zuliegende diessfällige Projekt.

Nach demselben soll bei vollkommener Aufrechthaltung der am linken Laibachufer bestehenden Brücke, und der ober derselben sich befindlichen, erst in jüngster Zeit hergestellten Bauten, die durch Tieferlegung der Laibachsole entstandene Differenz von 2.0 Meter mit einem einzigen Ueberfalle ausgeglichen werden.

Ich glaube, dass es hier auch am Platze sei, zu erwähnen, dass für die Regulierung des **Gradaschza-Mühlbaches** von dem Wehre nächst **Kozarie** bei der hohen k. k. Landesregierung ein im Detail ausgearbeitetes Projekt der ehemaligen Landesbaudirektion für Krain aus dem Jahre 1860 vorliege, laut welchem sich die Kosten der Regulierung ohne Einlösung der nothwendigen Gründe auf 6673 fl. 94 kr. beziffern.

Mit Rücksicht auf die gegenwärtigen Arbeitspreise, bei welchen mittlerweile eine Steigerung von circa 50% eingetreten ist, dürften sich die Kosten dieser Regulierung heute mit etwa 10.000 fl. bewerthen lassen.

Nachdem jedoch nach meinem Antrage in Zukunft die Hochwässer in den Werkkanal nicht mehr eingelassen werden sollen, so dürfte auch die Nothwendigkeit einer so durchgreifenden Regulierung dermalen entfallen.

Bezüglich der Endstrecke von der **Kolesia-Mühle** bis zum **Laibachflusse** erlaube ich mir schliesslich noch Folgendes zu bemerken:

Nachdem durch den **Gradaschza-Werkkanal** in der Zukunft keine Hochwässer des **Gradaschza-Baches** abgeleitet werden sollen, daher zur Abführung der normalen Wässer, dann eventuell jener geringen Zuflüsse, welche aus den linksseitigen Lehnen unterhalb des Hauptwehres, dann durch den **Gleititzbach** in den genannten Werkkanal gelangen, nur höchstens ein Rinngefälle von 0.4 Meter nothwendig werden dürfte, so wird bei den höchsten Wässern im **Laibachflusse** der Rückstau bei der **Kolesia-Mühle** sich auf etwa Cote 287.10 stellen. — Bei der gegenwärtigen Anlage der Mühle steht derselben ein Wassergefälle zur Verfügung von max. 2.10 Meter. Würde die Sohle des Werkkanales entsprechend der Oberkante des projektirten Schlussüberfalles (Cote 286.0) mit dem Gefälle von 0.8 Meter per 1000 regulirt, so könnte dadurch das wirksame Gefälle der **Kolesia-Mühle** von 2.1 — auf 3.50 Meter vergrössert werden, was gewiss einen namhaften Gewinn für die **Stadt Laibach** involviren würde.

Diese Vertiefung der Sohle würde jedoch auch nicht unbeträchtliche Auslagen nach sich ziehen, den ausser der Aenderung der Mühlenanlage, welcher wohl als Motor eine Turbine substituirt werden müsste, würde auch die Regulierung des **Gradaschza-Baches** in der ganzen Ausdehnung von 900 Meter Länge nothwendig.

Durch diese Aenderung der Mühlenanlage würde die künftige effektive Betriebskraft beiläufig 4.8mal so gross als gegenwärtig, überdiess aber wäre dieselbe vollkommen unabhängig von den jeweiligen Hochwässern des **Laibachflusses**.

### IX. Kleingraben (Mali graben).

Der **Kleingraben** misst von dem **Gradaschza-Hauptwehre** bis zum **Laibachflusse** im Ganzen 7488 Meter.

Bezüglich Rekonstruktion dieses Ueberfallswehres habe ich bereits bei Besprechung des **Gradaschza-Baches** sub Nr. VIII die Aeusserung abgegeben. Es erübrigt mir nur noch bezüglich Regulierung dieses Rezipienten das Nothwendige zu erwähnen.

Wie ich bereits früher nachgewiesen habe, ist der **Kleingraben** nichts Anderes, als die eigentliche **Gradaschza**, wie er auch heissen sollte, denn derselbe führt bei kleinen Wasserständen nur die durch den Wehrkörper durchdringende, bei hohen Wasserständen jedoch die Hauptmasse des Wassers dem **Laibachflusse** zu.

Durch die gegenwärtigen Hochwässer, welche übrigens auch durch die Hochwasserstände des **Laibachflusses** gestaut werden, wird das anliegende Terrain des **Kleingrabens** überschwemmt. — In Zukunft wird das Gefälle des **Kleingrabens** in der ersten Periode, d. h. bei Annahme der Hochwassermenge von 378 Cubikmeter um 2.5 Meter bei der Maximal-Wassermenge von 470 Cubikmeter um circa 2 Meter vermehrt, was einen rascheren Abfluss der Hochwässer und somit auch ein Sinken des Wasserstandes nach sich ziehen wird.

Ob diese Senkung des Hochwassers in der oberen Parthie des Flusses die Uberschwemmungsgefahr für die nachbarlichen Gründe auch gänzlich beseitigen wird, kann bei den vorliegenden Erhebungen nicht mit aller Sicherheit bejaht werden; denn es ist ganz und gar unmöglich, die Hochwassermasse an irgend einem Punkte zu messen, oder durch Berechnungen aus den bestehenden Querprofilen zu ermitteln, um auf Grund dieser Hochwassermenge, dann des vergrösserten Rinngefälles ein neues Querprofil zu konstruiren. — Ferner wird durch die beim **Gradaschza-Bache** vorgesehene Disposition, dass nämlich die Hochwässer in Zukunft in den Werkkanal nicht mehr einflüssen dürfen, die durch den **Kleingraben** abzuführende Wassermenge gleichfalls vermehrt.

Jedenfalls dürfte es sich hier aber nur um geringe Höhenunterschiede zwischen den Ufern und der künftigen Hochwasserhöhe handeln, so dass die Möglichkeit auch nicht ausgeschlossen ist, der Uberschwemmungsgefahr durch Errichtung kleiner Dämme an den nieder gelegenen Ufern wirksam zu begegnen.

Ich habe diese Eventualität berücksichtigt und für die in der Strecke bis Hektomet. 47 etwa nothwendig werdenden Dammbauten einen entsprechenden Betrag in dem bezüglichen Kostenschlage einbezogen.

Diese Dammbauten sind, wenn sich deren Nothwendigkeit seinerzeit ergeben sollte, in der Art herzustellen, dass das Dammmateriale durch Skarpirung der meistentheils steileren Ufer gewonnen und in entsprechenden Linien längs der beiden Ufer des **Kleingrabens** verwendet wird.

Auch für die Regulierung des **Kleingrabens** besteht ein, bei der hohen k. k. Landesregierung erliegendes Detailprojekt aus dem Jahre 1861. — Die Kosten der Arbeiten beziffern sich ohne der nothwendigen Grundeinlösung auf 24.905 fl. 78 kr., was nach den heutigen Arbeitspreisen etwa 37.400 fl.

ausmachen würde. In diesem Projekte sind sämtliche grösseren Krümmungen mittelst Durchstichen abgebaut, so dass im Ganzen 1468 Currentmeter Durchstiche auszuführen wären.

Ich kann mich meinestheils für eine so durchgreifende Regulirung des Flusslaufes wenigstens dormalen und insolange nicht aussprechen, als nicht nach erfolgter Senkung der Laibachhochwässer durch sichere Erfahrung nachgewiesen sein wird, dass eine solche Regulirung behufs Abwendung der Ueberschwemmungsgefahren unbedingt nothwendig sei. Nach meiner Ansicht dürfte es genügen,

- a) im Sinne der Frage 18 des Experten-Gutachtens nur jene Serpentinaen des **Kleingrabens** durch Durchstiche abzubauen, in welchen sich die bereits im Abbruche befindlichen Ufer mittelst einfacher Deckwerke nicht mehr schützen lassen;
- b) an den übrigen bedrohten Uferstellen aus Faschinen Versicherungsbauten herzustellen und so auch die Bevölkerung heranzuziehen, die Art und Weise der Herstellung an Ort und Stelle kennen, die Methode aber weiters anwenden zu lernen; endlich
- c) wie ich schon oben erwähnt habe, durch Ausgleichung der stellenweise niedrig gelegenen Ufer, beziehungsweise durch Herstellung flach verlaufender Dämme die Hochwässer zu verhindern, die nachbarlichen Gründe zu überschwemmen.

Von diesen Grundsätzen geleitet, habe ich zwischen Hectomet. 49 + 56 bis 61 + 58, also an der gefährlichsten Stelle des **Kleingrabens** die Herstellung eines kombinierten Durchstiches an der Ausmündung desselben die Vertiefung der Sohle durch Aushebung einer Kunette, endlich an den am meisten bedrohten Ufern die Herstellung von Uferversicherungen beantragt, schliesslich aber für die zwischen 0 bis Hect. 47 etwa in der Zukunft nothwendig werdenden Dammbauten einen entsprechenden Kostenbetrag in den Voranschlag eingesetzt.

Durch Senkung der Laibachhochwässer um circa 2.5 Meter, dann durch die Herstellung der Kunette am Ende des **Kleingrabens**, endlich durch Herstellung des erwähnten Durchstiches wird nicht nur eine bedeutende Senkung der gegenwärtigen Hochwässer des **Kleingrabens**, sondern auch eine Vertiefung der Sohle bewirkt, so dass mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, dass die dann noch etwa nothwendigen Dammbauten beziehungsweise die Aufholungen der niedrigen Uferstellen nur im beschränkten Masse hergestellt werden müssen.

Was schliesslich die in dem Expertenberichte vom 10. Mai 1880 vorgesehene Gefahr betrifft, dass die Hochwässer des **Laibachflusses** durch die aus dem **Kleingraben** und dem **Gradaschza-Werkkanale** in das **Laibachbett** gelangenden und sich dort ansammelnden Schottermassen, neuerdings aufgestaut werden könnten, so kann diessfalls mit aller Beruhigung der Zukunft entgegengesehen werden, denn

- 1) wird nach Durchführung meiner Anträge nur ein sehr geringer Theil des Schotters in den Werkkanal und durch diesen in den **Laibachfluss** gelangen, bei dem auf  $\frac{1}{1,000}$  vermehrten Sohlgefälle desselben aber durch die Hochwässer sofort weiter herab befördert, und
- 2) wird das durch den **Kleingraben** in den **Laibachfluss** gelangende Schottermaterialie bei der Tiefenlage der **Gruber'schen Kanalsohle** durch diesen Kanal in den **Laibachfluss** erst unterhalb der Vereinigung desselben mit dem **Gruber'schen Kanale**, sohin unschädlich abgesetzt.

## X. Gleinitzbach (Glinšica).

Der von **Gleinitz** bei **Utik** vorbei führende, in der Katastralmappe mit **Dergomaš potok** bezeichnete Bach entspricht als Entwässerungsgraben dem Zwecke keineswegs, indem derselbe nicht immer an der tiefsten Stelle des Thalgerinnes führt, auch grösstentheils so verschlammt und verwachsen ist, dass die ganzen nachbarlichen Gründe durch denselben versumpft sind.

Ich beantrage daher, dass von dem dormaligen Laufe — wo es erwünscht erscheint — gänzlich abgesehen und ein neuer Entwässerungsgraben mit der Tiefe von Min. 1.3 Meter hergestellt werde.

Die Trace dieses Grabens ist in den Original-Katastralmappen eingezeichnet. Das Längprofil liegt hier vor. Die Länge desselben beträgt bis zur Ausmündung in den **Gradaschza-Werkkanal** 5250 Meter.

## XI. Podpetscher Graben (Podpečki kanal).

Derselbe misst von dessen Ursprung bis zum **Laibachflusse** 2234 Meter.

Durch die Senkung der Laibachhochwässer würde eine vollständige Entwässerung des Bodens bis auf die Untergrundschichte erreicht, wenn nicht durch das bei der Mühle des **Stefan Rogel** bestehende Oberwasser beziehungsweise durch die gestauten Wässer des Zuflusses selbst das anliegende Terrain versumpft würde.

Nun ist es wohl ausser Frage, dass bei der grösseren Vorfluth, welche durch Senkung des Laibachhochwassers entsteht, auch die Wirkung der Ablassschützen eine grössere sein werde, so dass der Hochwasserstand ober der Rogelmühle wohl nicht mehr die bisherige Höhe erreichen wird. Allein in welchem Masse diese Senkung stattfinden wird, dass mit Sicherheit zu ermitteln ist gänzlich unthunlich.

Ich habe daher vorsichtshalber auch die Regulirung der ober der Rogelmühle gelegenen ganz verwilderten Flussstrecke in den Kostenanschlag aufgenommen, glaube aber, dass in der ersten Zeit nur der untere Theil der beantragten Bauten ausgeführt und dann zugewartet werden soll, welche Wirkung selbe auf die Senkung der Hochwässer oberhalb der Rogelmühle haben werden. — Vielleicht genügt es dann, nebst Herstellung eines neuen Umlaufgrabens mit eingebauter Grundschleusse beiderseits des Kanales kleine Ueberschwämmungsdämme anzulegen; wenn nicht, dann müsste allerdings auch die Sohlenvertiefung in der beantragten Weise weiter nach aufwärts fortgesetzt werden.

Auch hier tritt der Fall ein, dass sowohl die Rogelmühle, als die Jakob Petriemühle durch die Senkung der Hochwässer an Werth gewinnen, namentlich wird diess bei der Ersteren eintreten, deren Gefälle mindestens um 0.5 Meter vergrössert wird, abgesehen von dem schädlichen Einflusse des Rückstauens selbst der mittleren Laibachwässer.

## **XII. St. Lorenz-Graben** (Sv. Lovrenski kanal).

Dieser 1325 Meter lange Graben hat kein selbstständiges Quellengebiet, sondern dient nur dazu, die Niederschlagswässer, und die durch die Ueberschwemmungen erzeugten Sickerwässer dem Hauptrezipienten, nämlich dem Laibachflusse zuzuführen.

Durch Senkung der Hochwässer wird die vollständige Entwässerung des Bodens bewirkt, nur muss der Graben in der oberen Strecke auf 500 Meter Länge ausgeräumt werden.

Im Bereiche desselben wurden keine Torfablagerungen wahrgenommen.

## **XIII. Langer Graben** (Dolgi graben).

Durch diesen Kanal werden ausser den Niederschlags- und Seichwässern auch die am Fusse des Krimberges entspringenden Quellen abgeleitet.

Derselbe misst gegenwärtig 2070 Meter, muss aber, da dessen Lauf sehr unregelmässig, serpentinirend und meistentheils verwachsen ist, ganz neu ausgehoben werden, wodurch die Länge auf 1820 Meter verkürzt wird.

Durch Senkung der Laibach-Hochwässer wird nicht nur die Entwässerung vollständig bezweckt, sondern auch die Untergrundschiechte mit Ausnahme einer kurzen Strecke von 350 Meter erreicht.

## **XIV. St. Johann Kanal** (Sv. Ivanski kanal).

Auch dieser 2130 Meter lange Kanal führt nebst den Seichwässern die Quellen des Krimberges dem Laibachflusse zu. Durch die projektierte Vertiefung desselben wird es möglich sein, die Untergrundschiechte auf einer circa 1380 Meter langen Strecke zu erreichen, so dass in Zukunft nur auf dem kleineren Theile von 750 Meter noch die Moorkultur betrieben werden müsste.

Indessen könnte auch diese Strecke eventuell ganz abgetorft werden, wenn das projektierte Sohlengefälle pr. 1 : 1000 auf die Hälfte reduziert, somit der neuen Ausgrabung dem entsprechend ein grösseres Profil gegeben würde. Hiebei darf jedoch nicht unberücksichtigt bleiben, dass dann die Sohle des Kanals an seinem Beginne statt 1.20 um 2.30 Meter vertieft werden müsste, was mit wesentlich grösseren Auslagen verbunden wäre.

## **XV. Tomischler Kanal** (Tomišeljski kanal).

Dieser 2530 Meter lange Kanal hat denselben Charakter, wie der vorherbeschriebene Graben.

Leider liegt hier die Untergrundschiechte auf einer Länge von circa 900 Meter so tief, dass selbe nicht erreicht werden kann. Die Entwässerung des ganzen Gebietes wird jedoch durch Senkung des Laibachhochwassers erzielt.

## **XVI. Tschurn'scher Kanal** (Čurnov kanal).

Dieser Kanal ist eigentlich eine Fortsetzung des Iskabaches und sollte nach diesem benannt werden. Das Quellengebiet des Iskabaches erstreckt sich weit nach Süden zwischen dem Krimberge und Mokritzberge und sind die herablangenden Hochwassermassen bedeutend, während die kleinen Wässer in dem zwischen Igdorf bis Tomischel bestehenden Schuttkegel vollkommen verschwinden, um wahrscheinlich erst in den nördlich gelegenen Morastgräben, nämlich dem Zidarjev, der Ložca und dem Farjevc zu Tage zu treten.

Auch dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach der Ursprung des Ischzaflusses bei Brunndorf aus dem Quellengebiete der Iska sein Wasser erhalten.

Eine Bestimmung der Wassermenge bei kleinem oder beim Hochwasserstande ist somit bei diesen Verhältnissen nicht denkbar.

Thatsache indessen ist es, dass während das Bett des Tschurn'schen Kanales bei Niederswässern des Iskaflusses bei der, im Zuge der St. Johann-Bresterstrasse befindlichen Brücke vollkommen trocken liegt, nach eingetretenen Regengüssen das Profil dieses Kanales die Hochwässer nicht mehr aufzunehmen vermag, so dass sich selbe über das anliegende Moor ergiessen.

Bei dieser Unklarheit der bestehenden Abflussverhältnisse kann ich somit die in Antrag gebrachte Aushebung beziehungsweise Vertiefung des Kanalbettes nicht als etwas Definitives betrachten, denn es ist immerhin fraglich, ob das neue, zwar bedeutend vergrösserte Profil des Kanales und das vermehrte Gefälle desselben die Hochwässer abführen kann. Indessen wäre für diesen äussersten Fall die Vergrösserung des Abflussprofils noch immer möglich.

In dem vorliegenden Längenprofile ist die Vertiefung des Kanales bis oberhalb der früher erwähnten Brücke, welch' Letztere zugleich die Grenze des Morastterritoriums bildet dargestellt, selbe muss indessen noch weiter hinauf verlängert werden, was in dem Kostenanschlage berücksichtigt erscheint. Auf die bestehenden Brücken habe ich keine Rücksicht genommen.

Die erst erwähnte Brücke hat gemauerte Widerlager und einen hölzernen Oberbau, und muss nebstbei bemerkt werden, dass das Durchflussprofil derselben zu klein sei, und dass die Hochwässer der *Iska* die Strasse beiderseits überfluthen.

Die zweite gemauerte und gewölbte Brücke dagegen ist bereits schadhafte, für die Abführung der Hochwässer ebenfalls zu eng angelegt.

Die dritte Brücke ist nur in einem Feldwege, dagegen die vierte in der Schwarzdorfer Strasse gelegen. Letztere hat gemauerte Widerlager und eine ausreichende Durchflussweite.

Da von Seite des Herrn Obmannes des löblichen Morastkulturausschusses an mich das Ansuchen gestellt worden ist, bei Gelegenheit der Aufnahmsarbeiten auch den *Ischkabach* und zwar in der Absicht zu untersuchen, ob es nicht möglich wäre, durch geeignete Bauten die Hochwassergefahr für das Moor zu vermindern, so habe ich auch diesem Wunsche willfahrt und erlaube mir diesfalls folgendes zu bemerken:

Das *Iskathal* ist in der oberen Strecke ein sehr enges, zwischen den beiden Gebirgszügen liegendes Thal mit bedeutendem Gefälle, welches Gefälle wo nur thunlich durch Wasserwerke ausgenützt wird. In der untern Strecke, wo es sich erweitert bilden die Thalfächen fruchtbares Ackerland oder Wiesen.

In der obern Parthie gibt es nur eine einzige Stelle, welche sich für die Erbauung einer Wasserklause eignen würde, und selbst diese Stelle ist nicht besonders günstig gelegen, da das hinter derselben gelegene Thal eine grössere Ausbuchtung nicht bildet.

Die Situation, das Längenprofil und die zugehörigen Querprofile liegen dem Projekte bei.

Nachdem es sich hier um die Lösung der doppelten Aufgabe, nämlich

- 1) um Verminderung der dem Morastgebiete durch den *Tschurn'schen Kanal* zugeführten Hochwässer, und
  - 2) um die theilweise Hintanhaltung der Geschiebsmassen handelt,
- so muss auch dem entsprechend das Bauwerk projektirt werden.

Ich beantrage daher an der oben bezeichneten Thalstelle die Herstellung einer Wasserklause derjenigen ähnlich, wie solche in den *Aglsboden* in *Tyrol* in jüngster Zeit erbaut worden ist.

Diese Thalsperre soll in der ersten Bauperiode in der Höhe von 9 Meter erbaut, später aber bis 15 Meter erhöht werden.

Zur Abführung der Hochwassermassen sollen in dem Bauwerke 15 Ausflussöffnungen, später aber 10 neue solche Oeffnungen angelegt werden. Da nun das Hochwasser durch die unteren Oeffnungen nicht abfliessen kann, so wird dasselbe successive und zwar bis zu einer solchen Höhe steigen, bis das Gleichgewicht zwischen Zufluss und Abfluss hergestellt sein wird, wodurch aber mittlerweile eine bedeutende Wassermasse aufgespeichert, daher der Abfluss gegen das Moor vermindert wird.

Es ist zwar voraussichtlich, dass sich die Thalsole mit der Zeit anschottern wird, dass auch die in der Wasserklause angebrachten Oeffnungen durch grosse Blöcke theilweise verlegt werden dürften; dann aber tritt der Moment ein, wo die Erhöhung des Bauobjectes stattzufinden hätte.

Wenn mittlerweile die Aufforstungsarbeiten durchgeführt sein werden, wird auch die Geschiebsbewegung eine verringerte, und dürfte somit das Bauwerk den gestellten Anforderungen vollkommen entsprechen. Sollte diess nicht in dem Masse eintreten, als voraussichtlich erwartet werden kann, so könnte eventuell eine zweite Wasserklause oberhalb dieses Objectes hergestellt werden.

Auch hier steht der Herstellung die Flösserei hindernd im Wege, für welche daher ein anderes Auskunftsmittel geschaffen werden müsste.

## **XVII. Zidarjev.**

Dieser 3810 Meter lange Bach entsteht aus zwei Quellen bei *Brest*, welche nach ihrer Vereinigung ein Mühlwerk betreiben.

Wie bei der Mehrzahl dieser Mühlen im Moore, sind weder die Wasserführungsobjecte für die unschädliche Ableitung der Hochwässer ausreichend, noch auch hat das Profil des Baches die genügende Weite, um die Hochwässer ohne Stauung abführen zu können.

Durch die beantragte Aushebung des neuen Abflussprofils wird das ganze Terrain entwässert, dagegen die Untergrundsichte nur auf circa  $\frac{2}{3}$  der Länge erreicht.

Die Tieferlegung der Sohle unterhalb der Mühle wird das wirksame Gefälle derselben um circa 1 Meter vermehren, somit den Werth des Objectes wesentlich steigern. Da hier derselbe Fall vorliegt, wie bei der *Prtiska-Säge* an der *Lubia*, so wäre zuerst der Erfolg der Senkung des Unterwassers abzuwarten, ob nämlich nach derselben die bestehenden 3 Ablassschützen im Stande sein werden, die Hochwässer ober der Mühle zu senken, und erst dann, wenn diess im ausreichenden Masse nicht eintreten sollte, die Erniedrigung des Hauptschwellers dieser Schützen oder die Erbauung einer neuen Grundschleusse anzustreben.

Die über diesen Kanal führenden Brücken stehen mit Ausnahme jener in *Schwarzdorf* nur auf Feldwegen; letztere hat aber die hinreichende Lichtweite und kann ohne Anstand stehen bleiben.

## **XVIII. Ischiza Kanal (Ložca).**

Dieser 2260 Meter lange Graben hat den Zweck, die aus den Schotterablagerungen der *Iska* kommenden Seichwässer in den *Farjevc-Kanal* abzuleiten, weshalb nur bei Herstellung eines kontinuierlichen Gefälles, dessen Ausräumung beantragt worden ist. Die Untergrundsichte wird hier ganz erreicht.



### **XIX. Farjevo Kanal.**

Auch bei diesem 3310 Meter langen Kanale, welcher die Ischiza in sich aufnimmt, wird durch die beantragte Vertiefung die Untergrundschiechte ganz erreicht.

Was beim Zidarjev über die bestehenden Brücken gesagt worden ist, hat auch hier zu gelten.

### **XX. Schelimeľza (Želimeľca).**

Die Aufnahme dieses Baches wurde von der Mühle „Podreber“, (Eigenthümer Alois Kočevan in Želimeľca) bis zu dessen Einmündung in die Ischiza in einer Länge von 6038 Meter durchgeführt.

Wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, wird das ganze Thal durch die Hochwässer überschwemmt und versumpft.

Die Austiefungsarbeiten sind nur bis zur Morastgrenze — welche bei Hectom. 14 beginnt — projektirt; es wäre jedoch wünschenswerth, wenn dieselben bis zu der genannten Mühle fortgesetzt würden, da der Nutzen der Tieferlegung der Sohle auch für das obere Thal von eminentem Vortheile wäre.

Durch die zweite Mühle „Pod Smoligaj“ wird, wie das Längenprofil zeigt, dass Wasser gleichfalls gestaut, und ist die Senkung der Sohle aus Rücksicht auf den unschädlichen Abfluss der Hochwässer ebenfalls nothwendig.

Bei dieser Mühle wäre sonach eine neue Grundschleuse mit der Höhengcote von 291.60 anzu-legen und den 2 Schützen je eine lichte Weite von 1.30 Meter zu geben, — durch welche Grundschleuse dann das neu herzustellende Sohlengefälle intakt erhalten werden dürfte.

Durch die hier vorgeschlagenen Regulirungsbauten wird mit Sicherheit die Entwässerung des anliegenden Terrains erzielt. Auch wird die Untergrundschiechte, welche hier nur in der unteren Strecke mit Torf bedeckt ist, ganz abgedeckt werden können.

### **XXI. Strojanova voda.**

Dieser Seitenbach der Ischiza wurde von der Strojanova stoupa an, bis zu seiner Einmündung in einer Länge von 5700 Meter aufgenommen.

Wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, genügt das gegenwärtige Durchflussprofil keineswegs die Hochwässer aufzunehmen, und wird das anliegende Terrain von denselben überschwemmt und versumpft.

Durch die vorgeschlagenen Austiefungsarbeiten wird die Entwässerung zwar vollständig, aber die Untergrundschiechte nur auf etwa die Hälfte der ganzen Länge erreicht werden.

### **XXII. Schkofelza (Škofeljca).**

Dieser dritte Seitenbach der Ischiza wurde von der Mühle „Pod hrastami“ bis zur dessen Einmündung in einer Länge von 5920 Meter aufgenommen, obschon das Morastgebiet nur bis zu der Mühle „Pri županu“ reicht.

Durch die vorgeschlagene Regulirung wird zwar eine vollständige Entwässerung des bisher inunDIRTEN Gebietes zwischen Hectom. 9 bis 17, dagegen die Untergrundschiechte nicht in ihrer ganzen Ausdehnung erreicht.

Wie aus dem Längenprofile zu ersehen ist, könnte zwar die Ueberschwemmungsgefahr für die ober der zweiten gelegene, ausserhalb des Morastgebietes befindliche Strecke auch beseitigt werden, allein diess kann nur durch eine Erweiterung der im Zuge der Karlstädter Strasse befindlichen Brücke (7 + 52) dann durch die Herstellung einer neuen, entsprechend weiten Grundschleuse bei der Mühle „Pri županu“ sammt Erweiterung des bestehenden Feilgrabens geschehen.

### **XXIII. Kleebach Kanal (Priprošca).**

Die Aufnahme dieses Kanals wurde bis zur Mühle in Orle, d. i. auf eine Länge von 6820 Meter durchgeführt.

Insoferne jener Theil desselben oberhalb der Karlstädter Strasse an einer Lehne führt, wodurch bei den geringsten Stauungen die Ueberschwemmung und Versumpfung der niederer gelegenen Thalgründe verursacht wird, war hier die Umlegung des Kanals in einer Länge von 936 Meter nothwendig.

Durch diese Umlegung, dann durch die Ausräumung des weiteren Laufes wird sowohl die Entwässerung erzielt, als die Untergrundschiechte vollständig aufgedeckt.

### **XXIV. Oberer Galeuz (Galovec zgornji).**

Dieser Entwässerungsgraben misst 2430 Meter. Durch die Senkung der Laibach-Hochwässer wird das Terrain vollkommen entwässert, sowie durch Ausräumung des Grabens die Untergrundschiechte ganz erreicht.

### **XXV. Unter Galeuz (Galovec spodnji).**

Bei diesem 2618 Meter langen Entwässerungsgraben wird die Entwässerung des Terrains zwar auch bezweckt, allein die Untergrundschiechte liegt an der circa 500 Meter langen Endstrecke so tief, dass hier deren Aufdeckung nicht möglich sein wird.

## XXVI. Zorn'scher Graben (Cornov kanal).

Dieser Kanal hatte ursprünglich den Zweck, sämmtliche aus dem nördlich des Laibacher-Moores gelegenen Gebirge kommenden Wässer und Seitenbäche direkt in den Laibachfluss u. z. unmittelbar vor der Stadt Laibach abzuleiten, konnte aber diese ihm zugewiesene Aufgabe bei dem geringen Thalgefälle des Laibacher-Moores nie erfüllen.

Wie aus dem bezüglichen Längenprofile zu ersehen ist, war auch das Sohlengefälle des Zorn'schen Grabens in Folge der mannigfaltigsten Korrekptionsversuche ein ganz eigenthümliches; denn die Gefällsbrüche scheinen nach den jeweiligen Anschauungen der Projektanten über die Nothwendigkeit der momentanen Vertiefung gemacht zu sein, ohne dass sich über die Tragweite des Unternehmers Rechenschaft gegeben werden konnte.

Letzteres war aber auch kaum möglich, da für eine gründliche Abhilfe thatsächlich das nothwendige Gefälle mangelte.

Ich betrachte nun den Zorn'schen Graben als etwas Gegebenes, welches in den Rahmen der projektirten Regulirung mit möglichster Ausnützung des durch die Senkung der Laibachhochwässer gewonnenen Gefälles zweckmässig einzufügen sei. Ich gebe zu, dass derselbe in Bezug auf die lokale Entwässerung des Bodens bereits manchen Vortheil gebracht hat, und bin daher der Ansicht, dass er auch in Zukunft in gleicher Weise funktioniren kann.

Allein als Hauptentwässerungskanal des Moores, welcher die Wässer selbstständig in den Laibachfluss abführen könnte, ist der Zorn'sche Graben nur in seiner Endstrecke verwendbar.

Diese Ansicht als richtig zugegeben, muss auch die Art und Weise dessen Regulirung auf andern Prinzipien beruhen, damit der beabsichtigte Zweck erreicht wird.

Betrachten wir nun das Sohlengefälle und die Situation des bestehenden Grabens, so sehen wir

- 1) dass die Sornica denselben tangirt, und somit dessen Seichwässer von dem bei Hectometer 18 des Zorn'schen Kanals gelegenen Scheitel an aufnimmt;
- 2) dass der Beuke-Kanal mit dem Zorn'schen Graben eine Verbindung bisher nicht hatte;
- 3) dass der Loger-Kanal bisher alles Wasser des Grabens zwischen den zwei Scheiteln Hectom. 18 und 40 aufnahm;
- 4) dass der Moosthaler-Graben die durch den Dragomerkanal zugeführten Niederschlagswässer und die zwischen Hectom. 40 bis 63 eindringenden Seichwässer der Laibach zuführte;
- 5) dass der Lukovitzer-Kanal den Zorn'schen Graben bei Hectom. 63 kreuzte und die Seichwässer von Hectom. 63 bis 67 abführte;
- 6) dass die Drobentinka zwar den Graben kreuzte, jedoch auch deren Hochwässer bis gegen die Radna und weiter gegen den Laibachfluss ergoss; endlich
- 7) dass erst von der Radna an, ein Gefälle bis zum Ende des Grabens vorhanden war.

Soll nun der Zorn'sche Graben mit Benützung des sowohl an seiner Ausmündung in den Laibachfluss, als bei den einzelnen vorgenannten Abflüssen gewonnenen Gefälles als ein wirksames Zwischenglied unter den Entwässerungsgräben in der Zukunft funktioniren, so kann dies nur dadurch geschehen, dass derselbe

- a) die aus den höheren Lagen in das Moor eindringenden Seichgewässer in sich aufnimmt, und so die zwischen ihm und der Triester-Reichstrasse gelegene Parthie des Moores möglichst entwässert, und
- b) dass durch dessen Vermittlung diese Seichwässer den eben genannten Abflüssen und zwar:

der Sornica,  
dem Beuke-Kanale,  
dem Loger-Kanale,  
dem Moosthaler-Graben,  
dem Lukovitzer-Bach,  
der Drobentinka endlich  
der Radna

zugeführt, und durch Letztere in den Laibachfluss, als dem Hauptrezipienten des Moores ohne jede Stauung gelangen.

In diesem Sinne nun habe ich die vorliegende Regulirung des Zorn'schen Grabens projektirt, hiebei selbstverständlich darauf Bedacht genommen, dass durch die Tieferlegung der Sohle die Untergrundsichte nach Thunlichkeit erreicht, somit auch ermöglicht werde, die theilweise sehr hohe Torfschichte beseitigen zu können.

Auf die Details der einzelnen Anordnungen übergehend, so ist aus dem Längenprofile ersichtlich, dass durch Tieferlegung des Sornica-Kanales und die Errichtung des ersten Scheitels in der Kanalsole bei Hectom. 10 eine grosse Strecke des Hochmoores abgebaut werden kann, dass aber auch, da weniger Niederschlags- und Seichwässer in den Zorn'schen Graben künftighin gelangen, die Untergrundsichte wahrscheinlich ganz erreicht werden dürfte.

Von Hectom. 10 bis 18 liegt die mächtigste Torfschichte zugleich auch so tief, dass dieselbe hier nicht wird ganz abgebaut werden können; dagegen ist die Entwässerung derselben dadurch gesichert, dass vom Hectom. 18 an, ein neuer Abflussgraben bis zum Beuke-Kanal hergestellt werden soll.

Zwischen Hectom. 18 und dem neuen Scheitelpunkte bei 28 + 50 dürfte wieder die Abtorfung möglich werden, da die Untergrundsichte ansteigt.

Die zwischen den zwei neu errichteten Scheitelpunkten Hectometer 28 + 50 und 37 gelegene Strecke, deren Seichwässer der Loger-Kanal dem Laibachflusse zuführen wird, hat eine sehr geringe Torfschichte, so dass deren vollständige Abtorfung möglich sein wird.

Zwischen Hectom. 37 und 55 + 50 werden die Wässer des **Dragomer-Kanales** dann die Seichwässer mittelst des **Moosthaler-Grabens** dem **Laibachflusse** zugeführt. Der **Dragomer-Kanal** ist nämlich nur ein Seitenkanal des **Zorn'schen Grabens**, welcher in denselben einmündet.

Die Untergrundschiechte wird in dieser Strecke grösstentheils erreicht.

Zwischen Hectom. 55 + 50 und der bestehenden Durchdämmung des **Zorn'schen Grabens** bei Hectom. 66 + 80 fällt die Abführung der Seichwässer in den **Laibachfluss** dem **Lukovitzer-Kanale** zu, zu welchem Zwecke derselbe entsprechend vertieft werden muss.

In dieser Strecke liegt die Untergrundschiechte zwischen Hectom. 55 + 50 bis 62 + 50 so tief, dass selbe nicht erreicht werden kann.

Von dem Scheitelpunkte bei Hectom. 74 an, fallen die Sickerwässer nach beiden Seiten, und zwar gegen die **Drobentinka** und die **Radna** ab. Bei beiden Kanälen muss die Sohle erheblich vertieft werden, damit der beabsichtigte Zweck erreicht wird.

Die Untergrundschiechte wird hier grösstentheils erreicht.

Damit der **Zorn'sche Graben** in der Strecke vom Hectom. 93 an von den Hochwässern der **Drobentinka** und **Radna** entlastet werde, ist bei diesem Punkte die Herstellung eines neuen Scheitels beantragt, wodurch der **Zorn'sche Graben** von da an nur einen kleinen Theil der **Radna-Hochwässers**, dann die Sickerwässer dem **Laibachflusse** zuführen wird. In Folge dieser Disposition konnte ich mich darauf beschränken, nur die nothwendigsten Ausräumungsarbeiten bei dem **Zorn'schen Graben** in Antrag zu bringen.

Durch die Senkung der künftigen **Laibach-Hochwässer** wird die vollständige Abtorfung des Bodens in der oben beschriebenen Strecke zwischen der **Radna** und dem Ende des **Zorn'schen Grabens** möglich.

## **XXVII. Sornica Kanal (Zornica).**

Dieser 5790 Meter lange Kanal führt längs der Waldlehne in der Gemeinde **Gross Ligojna**, betreibt dann die Mühle „**Ogrin**“, geht bei **Per Podlipz** unter der **Triesterstrasse** durch, an dem **Zorn'schen Graben**, dessen Wässer er theilweise aufnimmt vorbei, und münlet in den **Laibachfluss**.

In der oberen Strecke, wo derselbe längs der Lehne, somit in einer höhern Lage fliesst, werden die nachbarlichen tieferen Gründe durch diesen Kanal nicht nur nicht entwässert, sondern erleiden vielmehr durch dessen Hochwässer wesentliche Nachtheile.

Ich beantrage daher, dass hier unter Anwendung des §. 6 des Wasserrechtsgesetzes auf eine korrekte Herstellung des linksseitigen Mühlbachdammes eingewirkt werde, dass somit in der oberen Strecke bis zur **Triesterstrasse** von Seite des **Morastkulturfondes** nur die nothwendige Vertiefung einer 170 Meter langen Kanalstrecke vorgenommen wird, wogegen die untere Strecke von der **Triesterstrasse** abwärts entsprechend vertieft und erweitert werden soll.

Weiters beantrage ich behufs Entwässerung der oberhalb der **Triesterstrasse** liegenden sehr ausgedehnten Gründe die Herstellung eines neuen 1870 Meter langen Grabens von genügender Tiefe, damit durch ihn, und die etwa weiters sich anschliessenden Detailgräben auch dieser Grundkomplex einer rationellen Kultur zugeführt werden könnte.

Wie ich schon bei Besprechung des **Zorn'schen Grabens** erwähnt habe, ist durch die Senkung der Sohle bei dem **Sornica-Kanal** um circa 1.10 Meter auch eine Regulirung der Endstrecke des **Zorn'schen Grabens** möglich geworden. Leider wird hier die Untergrundschiechte nur in dem oberen Theile erreicht, indem dieselbe im tiefsten Punkte noch immer 1.70 Meter unter dem gesenkten Hochwasser liegt.

## **XXVIII. Beuke Kanal (Bevški kanal).**

Dieser 2780 Meter lange Kanal hatte bisher mit dem **Zorn'schen Graben** keine Verbindung, daher der Antrag gestellt wird, durch Herstellung eines neuen Grabens von 730 Meter Länge und durch entsprechende Regulirung der Sohlen sowohl in dem **Zorn'schen Graben** als in dem **Beuke-Kanal** die Seichwässer zu senken, sie dann in den **Laibachfluss** direkt abzuführen.

Die Untergrundschiechte wird bei diesem Kanal nirgends erreicht, indem dieselbe in der ganzen Ausdehnung unter dem gesenkten **Laibach-Hochwasser**, an der tiefsten Stelle noch immer 1.15 Meter liegt, weshalb hier die Abtorfung nur bis zu der grünen Linie, d. i. bis zur Tiefe der künftigen Kulturschiechte gestattet werden darf.

Nachdem die Abtorfung bei der Verlängerung des Kanals nach aufwärts die grösste Höhe erreicht und zwar bis zu einer Tiefe von 4.3 Meter stattfinden muss, so wäre die Vertiefung der Kanalsole in der bereits früher angedeuteten Weise successive vorzunehmen, so dass die neue Grabentiefe nie weniger als 1.50 unter dem Terrain zu liegen kommt. Selbstverständlich muss auch bei der Vertiefung des **Zorn'schen Grabens** ein ähnlicher Vorgang eingehalten werden, damit die Ableitung der Seichwässer dieses Letzteren entweder durch die **Sornica** oder durch den **Beuke-Kanal** ungehindert stattfinden kann.

## **XXIX. Loger Kanal (Loški kanal).**

Dieser 3765 Meter lange Kanal verbindet, wie schon früher erwähnt worden ist, den **Zorn'schen Graben** mit dem **Laibachflusse**, und dient sowohl zur Ableitung der Seichwässer, als zur Abführung der Hochwässer aus dem genannten Graben.

Die Untergrundschihte liegt hier stellenweise bis 2·50 Meter unter dem zukünftigen gesenkten Hochwasser, daher selbe nur an der Anfangsstrecke auf eine Länge von 250 Meter abgedeckt werden kann.

### **XXX. Dragomer Kanal.**

Dieser 1760 Meter lange Kanal dient zur Entwässerung der oberhalb des **Zorn'schen Grabens** gelegenen Gründe, und mündet in denselben ein. Die Untergrundschihte liegt hier vergleichsweise tief, könnte eventuell nach einer entsprechenden Vertiefung der Grabensohle durch Abtorfung erreicht werden; allein die Herstellungskosten dieser tiefen Aushebung wären vergleichsweise so hoch, dass sich dieselben kaum rechtfertigen liessen und diess umsomehr, als der **Dragomer-Kanal** auf einem Schuttkegel situirt ist, wo der unmittelbar anliegende Grund mit Lehmschichten überdeckt ist, und es bei der Tieferlegung des **Zorn'schen Grabens** auch rätlicher erschiene, durch neue in der Niederung angelegte Gräben die gänzliche Entwässerung, sowie auch Abtorfung des Grundes anzustreben.

### **XXXI. Moosthaler Graben (Goriški kanal).**

Dieser Kanal misst 4710 Meter Länge, zweigt vom **Zorn'schen Graben** aus, und wird vermöge der getroffenen Disposition, nur einen Theil von dessen Seichwässern, dann die Wässer der **Drobentinka** abführen.

Die Untergrundschihte wird hier nahezu ganz erreicht.

### **XXXII. Lukovitzer Kanal (Lukovški kanal).**

Dieser 2920 Meter lange Kanal kreuzt den **Zorn'schen Graben** und mündet in die **Drobentinka** ein.

Die Untergrundschihte wird durch Senkung der Sohle nicht ganz erreicht.

### **XXXIII. Drobentinka.**

Dieser 5620 Meter lange Kanal kreuzt den **Zorn'schen Graben**, nimmt einen Theil von dessen Wässern und später die Wässer des **Lukovitzer-Kanals** in sich auf.

Durch die beantragte Vertiefung und Erweiterung desselben wird das Terrain vollständig entwässert, die Untergrundschihte bis auf eine kurze Strecke zwischen Hectom. 43 und 50 erreicht.

### **XXXIV. Radna.**

Auch dieser 5290 Meter lange Kanal kreuzt den **Zorn'schen Graben** und nimmt einen Theil von dessen Wässern auf.

Obschon durch die Senkung des Laibach-Hochwassers, dann durch die beantragte Regulirung des Sohlengefälles die Entwässerung des Grundes vollständig erreicht wird, so wird doch die Untergrundschihte in der kurzen Strecke zwischen Hectom. 28 bis 44 nicht aufgedeckt, was aber trotzdem geschehen könnte, wenn die jedenfalls wesentlich höheren Kosten der Profilvertiefung hiefür aufgewendet werden wollten.

---

## **Herstellung von Entwässerungsgräben.**

Nachdem ich in der vorstehenden Besprechung der einzelnen Seitenzufüsse sowohl die bei jedem Bache oder Kanäle vorzunehmenden speciellen Arbeiten als auch die zu gewärtigenden Resultate erörtert und nach meiner Ansicht auch erwiesen habe, dass durch die Senkung der Hochwässer des Laibachflusses als Hauptrezipienten, nicht nur die Entwässerung des ganzen Moores möglich ist, sondern auch etwa  $\frac{2}{3}$  der bestehenden Torffläche abgebaut werden kann, muss ich noch weiters darauf aufmerksam machen, dass nebst den Seitenzufüssen noch eine grosse Anzahl von kleinen Gräben zu vertiefen sein wird, um den Untergrund zu entwässern.

In dem Masse also, als die Abtorfung der Untergrundschihte fortschreiten wird, in demselben Masse müssen auch die Kulturgräben vertieft werden. Dass die Abtorfung nicht so weit betrieben wird, damit die Gründe nicht neuerdings überschwemmt werden, das zu überwachen wird Aufgabe des Morastkulturausschusses sein.

### **Kanäle längs der den Morast begrenzenden Berglehnen.**

Als ein weiteres Mittel, die Entwässerung des Laibacher-Moores zu erzielen, wird auch die Herstellung von Kanälen längs der, den Morast begrenzenden Berglehnen betrachtet, welche Kanäle geeignet wären, die Seitenzufüsse abzuleiten und auch als Bewässerungskanäle zu dienen.

Ich halte die Realisirung dieser Idee für unpraktisch, für sehr kostspielig, mit Rücksicht auf die Interessen der Stadt Laibach aber einfach für unausführbar. Die weiteren Auseinandersetzungen werden diesen Auspruch gewiss rechtfertigen.

Nach dem obigen Programme hätten diese Kanäle eigentlich einen doppelten Zweck, und zwar

- a) die Hochwässer der Seitenzufüsse erst an jenen Stellen dem **Laibachflusse** zuzuführen, wo selbe dem Morastgebiete nicht mehr Schaden zufügen könnten, und
- b) zugleich als Bewässerungskanäle das Wasser an jene Stellen zu leiten, wo dasselbe aufgebraucht werden könnte.

Wenn ich vorerst den letzten Zweck, nämlich die „**Bewässerung**“ ins Auge fasse, so muss ich gestehen, dass die Idee weder glücklich noch realisierbar sei, denn angenommen, dass eine Bewässerung künftig sich als nothwendig oder wünschenswerth herausstellen sollte, so hätten auf den Bezug des Wassers doch in erster Linie jene Gemeinden oder jene Grundbesitzer Anspruch, welche unmittelbar an den Seitenzufüssen liegen, und wäre es nicht nothwendig, das Wasser erst vermitteltst kostspieliger Bauwerke weiter zu führen.

Dieser, aus der Natur der Sache entspringenden Idee hat auch der §. 26 des Landesgesetzes vom 23. August 1877, welches Gesetz heute noch in Wirksamkeit ist, Ausdruck gegeben.

Aber auch als „**Entlastungskanäle**“ sind dieselben undurchführbar.

Auf dem **rechten Laibachufer** würde ein solcher Kanal nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn durch denselben die Hochwässer der **Ischa** und eventuell auch der **Iska** direkte in die tiefere Lage des **Laibachflusses**, etwa unterhalb der Einmündung des **Gruber'schen Kanales** eingeleitet werden könnten, da sonst die Grabung eines neuen Kanalprofils in der höheren Lage des gegen die **Karlstädterstrasse** ansteigenden Terrains gar keinen Sinn hätte. Nun ist aber der **Gruber'sche Kanal** schon vorhanden, und neben oder ober ihm eine neue Kanalführung nicht ausführbar.

Auf dem **linken Laibachufer** wäre zwar die Herstellung eines solchen Entlastungskanals möglich; allein bei der stark coupirten Formation des Terrains könnte derselbe erst bei dem **Gradaschza-Wehre** beginnen, um die Hochwässer dieses Baches oder wenigstens den grössten Theil derselben mit Umgehung des **Kleingrabens** direkt in den **Laibachfluss** unterhalb der Stadt **Laibach** abzuführen.

Wie aus dem Situationsplane und aus dem Längenprofile des **Zorn'schen Grabens** hervorgeht, bildet der Höhenrücken bei der Südbahnbrücke die Wasserscheide zwischen **Oberlaibach** und **Laibach**, indem die Wässer einerseits gegen den **Lukovitzer-Kanal**, andererseits gegen die **Radna** abfallen. Da nun die sämmtlichen Bäche inclus. der **Radna** nur mässige Hochwässer abführen, so würden die Kosten einer Kanalführung längs den linksseitigen Berglehnen mit dem erzielten Vortheile in keinem richtigen Verhältnisse stehen, daher nur ein Entlastungskanal für die Abführung der Hochwässer des **Gradaschza-Baches** einige Berechtigung hätte.

Betrachten wir nun die Trace, in welcher dieser Entlastungskanal hergestellt werden könnte und die Arbeiten, welche derselbe erfordern würde, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

- 1) Nachdem die Hochwässer des **Gradaschzabaches** in der höheren Lage abgefasst werden müssten, so muss der Entlastungskanal an dem Wehre bei **Kozarje** beginnen, und wäre die dortige Einlassschleuse entsprechend herzustellen.
- 2) Da der **Gradaschza-Mühlbach** von der Einlassschleuse abwärts stark serpentiniert, neben demselben aber der neue Kanal nicht hergestellt werden könnte, so müsste derselbe, wie aus der Situation zu ersehen ist, bis unterhalb der **Waitschermühle** ganz neu ausgehoben und letztere Mühle zu dem Zwecke eingelöst werden.
- 3) Unterhalb **Waitsch** wäre, um die beiden folgenden Mühlgefälle nämlich bei der **Parquettenfabrik** und der städtischen **Kolesiamühle** nicht einlösen zu müssen, eine Stauschleuse zu erbauen, durch welche der Entlastungskanal bei **Niederwässern** ganz abgesperrt werden könnte, um den beiden Werken das nöthige Betriebswasser zu sichern.
- 4) Um den letzteren Zweck zu erreichen, müsste überdiess für den **Gleinitzbach** ein Syphon unter dem Entlastungskanale erbaut werden, um das Wasser desselben der **Kolesia-Mühle** nicht zu entziehen.
- 5) Von hier aus könnte die Trace parallel zur Südbahn hinter der **Tabakfabrik** bis zu **Klagenfurter Reichsstrasse** geführt werden, wobei selbstverständlich die schönen Anlagen bei der **Latermanns-allee** umso mehr empfindlich geschädigt würden, als dieser Kanal bei kleinen Wässern, also die meiste Zeit im Jahre vollkommen trocken sein würde.
- 6) Die grössten Schwierigkeiten bietet aber erst die weitere Trace. Von der **Klagenfurterstrasse** an wäre der Kanal bei der **Kosler'schen Bräuerei** vorbei und wegen der **Tschinkel'schen Fabrik** entweder unter derselben oder unter dem Bahnhofe der **Rudolfsbahn**, bis hinter den städtischen **Friedhof** zu führen, von wo derselbe nach **Untersetzung** der Südbahn unterhalb **Udmat** in den **Laibachfluss** münden könnte.

Dass die Schwierigkeiten bei dieser Durchführung enorm sind, kann wohl schon aus der vorstehenden Beschreibung der Trace ersehen werden; noch mehr treten aber selbe zu Tage, wenn man das zuliegende Längenprofil näher betrachtet.

Erwägen wir nun die Vortheile, welche aus diesem Objekte dem Morastkulturfonde erwachsen, und welche Nachtheile die Herstellung sonst im Gefolge hätte, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

Angenommen, dass die neue Sohle des Kanales bei dem Wehre in **Kozarje** auf Cote 295,66 d. i. um 2 Meter tiefer gelegt wird, als der dortige **Kronschweller**, wodurch also der **Kleingrabens** entlastet werden würde und angenommen, dass dann der Hochwasserstand die Höhe des **Wehrschwellers** nicht mehr übersteigen, sondern in den **Kleingrabens** nur jenes Wasser gelangen würde, welches durch die beiden zu rekonstruirenden **Wehrschützen** abfließt, so würde die durch den Kanal abgeführte Wassermasse bei einem Gefälle von 1 : 2000 im Ganzen nicht mehr als 20,7 Cubikmeter betragen. Schon bei diesem geringen Gefälle wäre die Ausgrabung sehr bedeutend.

Würde man, wie es in dem zuliegenden Längenprofile eingezeichnet ist, ein doppelt so grosses Gefälle nämlich 1 : 1000 geben, so wäre die abgeführte Wassermasse erst 29 Cubikmeter.

Nun führt der Laibachfluss mit dem Gruber'schen Kanale nach der projektirten Austiefung 470 Cubikmeter, und würde bei einer Senkung der beiden Hochwasserspiegel um circa 50 Centimeter schon um circa 100 Cubikmeter weniger abgeführt.

In welchem Verhältnisse steht daher die kolossale Arbeit zu dem erzielten Resultate? Wohin soll die kolossale Ausgrabung kommen?

Ferner ist nicht die allseitig anerkannte Schönheit der Landeshauptstadt Krains durch ein solches Bauwerk gefährdet, nicht deren Entwicklungsfähigkeit, welche gegen die beiden Bahnhöfe also nördlich gravitirt empfindlich geschädigt?

In andern Städten werden die alten Wallmauern und alle Hindernisse, welche die Ausdehnung derselben behindern, mit grossen Opfern beseitigt; hier sollte man einen förmlichen Wallgraben, der ärger als solche Wallmauern die Entwicklung hindern würde, mit so grossen Kosten neu errichten?

Was endlich die Kosten betrifft, so wird mir wohl der löbliche Morastkulturausschuss erlassen, dieselben ziffermässig zu berechnen, nachdem die Undurchführbarkeit des Baues zur Evidenz nachgewiesen erscheint. Sollte diess dennoch als nothwendig erkannt werden, so bin ich bereit, der Aufforderung zu entsprechen.

Um aber einen beiläufigen Ueberblick über diesen kostspieligen Bau zu erlangen, erlaube ich mir nur die Objekte namentlich anzuführen, welche am Kanale hergestellt werden müssten.

Ausser der Einlösung des Mühlgefälles in Waitsch wären nothwendig:

- 1) Einlassschleuse sammt Sandkasten an dem Wehre in Kozarje,
- 2) 14 Wegbrücken je 4 Meter breit,
- 3) 2 Strassenbrücken je 6 " "
- 4) 1 Strassenbrücke 8 " "
- 5) 4 Strassenbrücken „ 10 " "
- 6) 1 Eisenbahnbrücke 10 " "
- 7) Unterführung unter den Rudolfs-Bahnhof 50 Meter lang,
- 8) Ein Schleussenwehr in Waitsch,
- 9) Ueberfallwehr mit 7.5 Fallhöhe,
- 10) Gleinitzbach-Syphon.

Zusammen also 27 zum grossen Theile bedeutende, in Anlage und Unterhaltung kostspielige Objekte.

Schon die Aufzählung dieser Objekte im Vereine mit der Erdbewegung lassen es ahnen, welche Kosten der Kanal erheischen würde, um **nur 29 Cubikmeter Wasser abzuführen**, d. h. den Kleingraben zu entlasten. Mit der Vergrösserung des Profiles oder mit Vermehrung des Gefälles, daher auch bei Tieferlegung der Sohle würden die Kosten etwa im quadratischen Verhältnisse wachsen, daher ich die Herstellung des Objectes als unpraktisch und unausführbar erkläre.

### Bauprogramm.

Nach der vorstehenden Beschreibung der auszuführenden Bauten wirft sich von selbst die Frage auf, in welcher Reihenfolge dieselben durchgeführt werden sollen?

Wenn die Antwort sachlich und dem angestrebten Zwecke entsprechend sein soll, so muss vorerst in Erwägung gezogen werden, unter welchen Modalitäten die einzelnen Bauten durchgeführt werden, welche Wirkung dieselben haben werden und welchen Veränderungen die wirthschaftlichen Verhältnisse des Morastgebietes durch deren Herstellung ausgesetzt sind?

### Exkavirung des Gruber'schen Kanals.

Nach meiner Ansicht soll im Prinzipe beschlossen werden, vorerst die Vertiefungsarbeiten im Gruber'schen Kanale durchzuführen, die Exkavirung des Laibachflusses durch die Stadt Laibach selbst aber vorläufig zu unterlassen. Das mit ersterer Arbeit auch gleichzeitig die Vertiefung der Endstrecke des Laibachflusses von der Ausmündung des Gruber'schen Kanales an vorgenommen werden muss, habe ich bereits früher angedeutet und erwiesen. Nachdem aber von der Vollendung der Kunettenherstellung auch die Möglichkeit abhängt, den Gruber'schen Kanal in seinem untern Theile voll auszuheben, u. z. wie es in den Kostenanschlägen berechnet erscheint, die Arbeit im Trockenem herzustellen, so wäre

- 1) die Aussprengung der Kunette zu veranlassen, zu welcher Arbeit bei dem Umstande, als selbe auch bei höheren Wasserständen vorgenommen werden kann, ein Jahr Bauzeit genügt.
- 2) Gleichzeitig mit dem Beginne der Aussprengungs-Arbeiten müssen sämmtliche zum Baue der projektirten Stauschleuse nothwendigen Materialien auf den Bauplatz geschafft und dort für die sofortige Verwendung vorbereitet werden; denn die Austiefung des Gruber'schen Kanales bedingt dessen Abschlliessung und ist es zweckmässig, die Stauschleuse zugleich als Absperrschleuse zu benützen. Bezüglich dieser Letzteren werde ich später das Nothwendige besprechen.
- 3) Soll in einer Zeit, wo die Frühjahrs-Hochwässer bereits abgefallen und grössere Wasserstände nicht mehr zu erwarten sind, mit der Herstellung der Abdämmung begonnen werden. Der Abschlussdamm ist im Profile Nr. 2 auszuführen, wobei das Anschüttungsmateriale aus der vorzunehmenden Erbreiterung des Kanales selbst gewonnen werden soll.
- 4) Gleichzeitig mit dieser Absperrung soll die provisorische Brücke über den Grubers'schen Kanal, welche statt der zu rekonstruirenden Karlstädter-Brücke den Verkehr vermitteln wird, erbaut werden.

- 5) Ist der obere Abschlussdamm beendet, so muss mit der Herstellung der Stauschleusse sofort begonnen werden. Da die nothwendigen Baumaterialien schon früher auf dem Bauplatze erliegen, so kann der Unterbau dieser Schleusse bei solcher Disposition in zwei Monaten fertig hergestellt werden. Als die günstigste Bauzeit dürften die Monate **Juni, Juli und August** angesehen werden, in welchen die geringsten Anschwellungen stattfinden, daher auch die etwa eingetretenen Mittelwässer durch den **Laibachfluss** unschädlich abfliessen können.

Die Montirung der Eisenbestandtheile wird nur kurze Zeit in Anspruch nehmen, so dass der Schleussenbau innerhalb dieser drei Monate beendet werden kann.

- 6) Gleichzeitig mit diesem Baue muss die Rekonstruktion der Karlstädter-Brücke begonnen und durchgeführt werden. Hiebei ist, wie ich schon früher zu erwähnen Gelegenheit hatte, nach Abtragung der Gewölbe und des Mittelpfeilers die Sohlenvertiefung nur successive und ohne den Untergrund zu erschüttern oder zu lockern zu bewirken. Es müssen sonach die Piloten nur in jener Tiefe abgeschnitten werden, damit die neue Sohle auf dieselbe aufgesetzt werden kann.

Nach Rekonstruktion der Brückenwiderlager ist dann die Eisenkonstruktion sofort einzusetzen, und die neue Brücke dem Verkehre zu übergeben.

- 7) Sobald diese Bauten hergestellt sind, werden die eisernen Einlegbalken in der Stauschleusse eingelegt, und wird der provisorische Absperrdamm, so weit es die Wasserstände zulassen, abgetragen. Durch die Einlegbalken wird das Wasser des Laibachflusses gestaut, und so gezwungen, auch bei den niedersten Wasserständen durch die Stadt **Laibach** abzuziessen. Treten höhere Wasserstände ein, so müssen die Vertiefungsarbeiten im Kanale mittlerweile sistirt werden, damit auch der Kanal für die Ableitung der Hochwässer benützt werden könnte.

- 8) Was nun die Exkavirungsarbeiten im Kanale anbelangt, so zerfallen selbe in 2 Kategorien u. z.:
- a) in die eigentliche Vertiefung der Sohle, welche durch Erd- oder Schotteraushebung, stellenweise auch durch Felsensprengung bewirkt wird;

- b) in die Herstellung der Taloudpflasterungen und endlich

- c) in die Erbauung der zum Schutze der bestehenden Ufermauern herzustellenden Taloud-Mauern.

Die Vertiefung des Kanales muss in der Strecke vor der Stauschleusse durch Ausbaggerung bewirkt werden, während abwärts derselben die Arbeiten durchwegs im Trockenem hergestellt werden können. Diess ist ein Vortheil, welcher nur durch die Herstellung der Kunette in der Endstrecke des Laibachflusses dann durch die Wirksamkeit der Stauschleusse erzielt wird.

Die Baggerung des Kanales vor der Stauschleusse kann erst nach vollständiger Vertiefung der unteren Strecke vorgenommen werden.

Bevor jedoch mit den weiteren Vertiefungsarbeiten begonnen wird, muss in die Sohle eine kleine Kunette zur Ableitung der Sickerwässer und auch jener Wässer gegraben werden, welche durch die Zwischenfugen der Einlegbalken in der Stauschleusse in den Kanal gelangen. Dieser Abzugsgraben ist nah Massgabe des Fortschrittes von Arbeiten entsprechend zu vertiefen.

Bezüglich der zum Schutze der bestehenden Ufermauern zu erbauenden Taloudmauern habe ich nur so viel zu bemerken, dass dieselben nur successive in kleineren Parthien und zwar von der Karlstädterbrücke an, flussabwärts erbaut werden müssen, damit beim Eintritt höherer Wasserstände das blossgelegte Fundament derselben nicht unterwaschen wird, und sie selbst nicht zum Absturze gebracht werden.

Für die gesammten Bauherstellungen am **Gruber'schen Kanale** wird ein Baulermin von etwa 2 Jahren vollkommen ausreichend sein.

Es erübrigt mir hier nur noch jene Andeutungen zu geben, welchen Anforderungen die Stauschleusse bezüglich Regelung der Wasserstände im Laibachflusse entsprechen soll, und wie die Manipulation an derselben gehandhabt werden muss.

Wie ich schon früher erwähnt habe, wird bei eingesetzten vier Einlegbalken das Wasser im **Gruber'schen Kanale** so hoch gestaut, dass das gesammte Niederwasser in den bereits vertieften Laibachfluss gelangt. In der Zwischenzeit aber, wo diese Vertiefung der Laibachsohle noch nicht durchgeführt sein wird, also namentlich während der Bauzeit, wo sonach das Niederwasser auf Cote 285,442 am ärarischen Laibach-Pegel stehen muss, um in die Stadt zu gelangen, würde bei nur 4 Einlegbalken das ganze Niederwasser durch die Stauschleusse abfliessen.

Diess darf selbstverständlich nicht geschehen, und würde es nothwendig sein, 7 Einlegbalken in jede Schleusse zu versetzen, damit das Niederwasser durch den Laibachfluss abfliesse.

Nachdem aber wegen der unter der Schleusse in Angriff genommenen Arbeiten die Mittelwasserstände nach Möglichkeit durch den Laibachfluss abgeführt werden müssen, so tritt die Nothwendigkeit ein, mehr Einlegbalken zu versetzen, um das Einströmen des Wassers in den **Gruber'schen Kanal** zu verhindern.

In dem bezüglichen Voranschlage sind die Kosten für je 10 Einlegbalken per Schleussenöffnung eingesetzt, wodurch die Schleusse bis auf 4·7 ober der Sohle, d. i. auf die Höhe des in dem Längenprofile dargestellten gesenkten Hochwasserstandes geschlossen werden kann. Dieser Wasserstand entspricht aber einer Senkung der Hochwässer um circa 1·46 Meter beim ärarischen Laibacher Pegel, daher bis zu diesem Mittelwasserstande die Arbeiten in dem **Gruber'schen Kanale** ungestört fortgeführt werden können.

### **Exkavirung des Laibachflusses.**

Wie ich schon früher angedeutet habe, halte ich es für zweckmässig, dass vorläufig die Vertiefungsarbeiten in dem Laibachflusse unterlassen werden, was sich nach meiner Ansicht sowohl vom landwirthschaftlichen als finanziellen Standpunkte sehr empfiehlt.

- Die Erwägungen, welche mich zu diesem Schlusse geleitet haben, sind nämlich die,
- 1) dass durch die Vertiefung des **Gruber'schen Kanales** allein eine so bedeutende Senkung der **Laibach-Hochwässer** stattfinden wird, so dass es den Landwirthen des Moorgrundes, welche mittlerweile ihre wirtschaftliche Methode den veränderten Verhältnissen anpassen müssen, nur schwer fallen wird, mit den an sie gestellten Anforderungen gleichen Schritt zu halten;
  - 2) dass durch eine Verschiebung der weiteren Vertiefungsarbeiten im **Laibachflusse** die finanziellen Mittel nur successive und zwar in der Art in Anspruch genommen werden, dass die Landwirthe des Moorebietes ihre Beiträge bereits aus den höheren Erträgen werden leisten können, und endlich
  - 3) dass mittlerweile die **Landeshauptstadt Laibach** die nöthige Zeit gewinnt, um nicht nur die Frage bezüglich Erbauung der **Quaimauern**, dann bezüglich Aenderung des **Kanalisation-Systems** zu studiren, sondern auch diese beiden, für das Aufblühen der Stadt und für deren vitalsten Interessen nothwendigen Bauten faktisch durchzuführen.

Vor Allem fragt es sich nun, wie tief werden die **Hochwässer** sinken, wenn die Arbeiten im **Gruber'schen Kanale** und in der Endstrecke des **Laibachflusses** nach dem vorliegenden Projekte ausgeführt werden, dagegen aber die Vertiefungsarbeiten in dem **Laibachflusse** durch die Stadt **Laibach** vorläufig unterbleiben?

Nach der diessfalls durchgeführten Berechnung zeigt es sich, dass bei dieser Disposition und bei Annahme eines Wasserquantums von 378 Kubikmeter der gegenwärtige Hochwasserstand, wenn man die Rechnung nach den kleinsten Durchflussprofilen, nämlich für Profil Nr. 56 im **Laibachflusse** und für Profil Nr. 33 im **Gruber'schen Kanale** durchführt, sich um etwa 1.70 m. in diesen beiden Profilen senken wird, was bei dem ärarischen **Laibacher-Pegel** jedoch nur etwa 1.65 m. ausmachen dürfte.

Dies wäre aber für den grössten Theil des **Morastgebietes** bereits ein fühlbarer Gewinn, der für die **Morastbewohner** Anregung genug bietet, die **Kultivierungsarbeiten** mit Erfolg zu betreiben.

Es dürfte kaum in Zweifel gezogen werden, dass es mindestens eines Zeitraumes von 8 bis 10 Jahren bedarf, um die **Torfschichte** an jenen Stellen, wo sie durch diese Senkung der **Hochwässer** wasserfrei wird, abzubauen, und eben dieser Zeitraum ist es, in welchem die Arbeiten am **Laibachflusse** in der Stadt **Laibach** vorläufig sistirt werden könnten.

Auch wird der Umstand nicht ausser Acht zu lassen sein, dass bei der Nothwendigkeit durch mehrere Jahre noch den **Torfboden** kultiviren zu müssen, die gänzliche Entwässerung desselben der **Landwirthschaft** nur Schaden zufügen würde, daher auch aus diesem Grunde ein successiver Vorgang einem raschen Fortschreiten vorgezogen werden muss.

Diese Ansichten als richtig zugegeben, erübrigt mir nur noch, mich über die Ausführung der projektirten Bauten im **Laibachflusse** zu äussern.

Die Vertiefungsarbeiten müssen hier, ähnlich wie es bei der letzten Exkavirung der Fall war, gleichfalls in zwei abgesonderten Parthien durchgeführt werden, und zwar in der Strecke von der Einmündung des **Gradaschza-Mühlbaches** aufwärts gegen den **Kleingraben**, und abwärts bis zur Einmündung des **Gruber'schen Kanales**.

Diese Trennung wird bedingt durch die aus den natürlichen Verhältnissen entspringende Nothwendigkeit, einestheils das Wasser des **Gradaschza-Mühlbaches** durch den **Gruber'schen Kanal** ableiten, andererseits den **Laibachfluss** in entsprechenden Zeiträumen durchspülen zu können.

Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, unterhalb der **Mühlbacheinmündung** eine **Absperrschleuse** zu erbauen, welche dieser Aufgabe entspricht. — Aus dem vorliegenden Projekte ist ersichtlich, in welcher Art diese Schleuse erbaut werden soll, wobei ich mir die Bemerkung erlaube, dass die Konstruktion des Objektes gleich ist jener, wie sie Herr k. k. **Baurath Hausner** für die letzten Exkavierungsarbeiten entworfen und angewendet hatte.

Diese **Absperrschleuse** kommt im Profile Nr. 39 zu erbauen. Die **Sohle** des **Hauptschwellers** wird auf Cote 285,30 d. h. in jene Höhe gelegt, in welcher das gegenwärtige **Niederwasser** fliesst. Wenn die **Austiefungsarbeiten** am **Gruber'schen Kanale** bereits durchgeführt sein werden, so wird sich bei offener **Stau- und Absperrschleuse** das dann gesenkte **Hochwasser** auf etwa Cote 287,35, also noch immer unter dem dormaligen **Hochwasserstande** circa 1.58 Meter stellen.

Um den Bau dieser Schleuse durchzuführen, ist es nothwendig, den **Laibachfluss** vor derselben durch einen **Damm**, dessen **Krone** etwa auf Cote 288,30 zu liegen käme, abzdämmen. Wenn die zum Baue nothwendigen **Materialien** am **Bauplatze** vorbereitet sein werden, und wenn die günstige **Bauzeit** der Monate **Juni, Juli und August**, wo gewöhnlich nur kleinere **Mittelhochwässer** einzutreten pflegen, benützt wird, kann derselbe innerhalb zweier Monate fertig gestellt werden.

Nach Herstellung der **Absperrschleuse** soll sodann der **Querdamm** abgetragen werden und können die **Vertiefungsarbeiten** im **Laibachflusse** unterhalb der **Absperrschleuse** sofort begonnen werden, wobei selbstverständlich die Arbeiten von unten nach aufwärts zu beginnen sind.

Bei diesem Baue sind alle jene **Vorsichtsmassregeln**, welche bei den **Vertiefungsarbeiten** im **Gruber'schen Kanale** als nothwendig bezeichnet worden sind, gleichfalls in Anwendung zu bringen.

In dieser Strecke kommen mit Ausnahme der **Sohlenversicherung** bei der **Franzenbrücke** schwierigere Objekte nicht vor. Als **Versicherung** dieser **Brücke** beantrage ich die Herstellung von zwei **pilotirten Wänden** quer durch den **Laibachfluss**, innerhalb deren eine 0.6 Meter starke **Betonplatte** einzulegen sein wird. Auch für diese Arbeit muss die günstigste **Bauzeit** in welcher höhere **Mittelwasserstände** nicht einzutreten pflegen, gewählt werden, um die **Unterwaschung** der **Fundamente** der **Franzenbrücke** nicht herbeizuführen.



Wie ich schon früher erwähnt habe, können während der Excavirung auch die Quaimauern und die sonstigen etwa nothwendigen Baulichkeiten im Laibachflusse mit den geringsten Kosten hergestellt werden; es wäre sonach für die Interessen der Stadt vom Nachtheil, wenn sie die sich hiedurch ergebende Gelegenheit nicht ausnützen würde.

Nach Vollendung der Vertiefungsarbeiten wird endlich auch das Schlussobjekt am **Gradaschza-Mühlbache** herzustellen sein. Zu diesem Zwecke wird es nothwendig werden, nicht nur die Wässer des Laibachflusses durch den **Gruber'schen Kanal** abzuleiten, was nach Beseitigung der Einlegbalken erfolgt, sondern auch den **Gradaschza-Mühlbach** durch die zu rekonstruirende Einlassschleuse am Ueberfallwehr in **Kozarje** abzuschliessen, und das Wasser des genannten Baches durch den **Kleingraben** abzuleiten.

Für die Zeit des Baues muss selbstverständlich den drei Werksanlagen eine, dem Verdienstentgange entsprechende Entschädigung bewilligt werden.

### **Bauten an den Seitenzuflüssen.**

Durch die Excavirung des **Gruber'schen Kanals** werden, wie ich bereits erwähnt hatte, die Hochwässer des Laibachflusses am ärarischen Laibacher-Pegel um etwa 1.65 Meter gesenkt. Wenn die Landwirthschaft des Moorbodens von dieser Senkung Nutzen haben sollen, so müssen nach Massgabe der Abtorfung nicht nur sämmtliche in das Moor mündenden Hauptabflüsse, sondern auch die in die Letzteren einmündenden Seitengräben successive vertieft werden.

In welchem Masse dies zu geschehen hat, zeigen die bezüglichen Längenprofile.

Es handelt sich nun darum genau zu erwägen, in welcher Weise diese Arbeiten durchzuführen wären, um entsprechend der successiven Abtorfung des Bodens die Vertiefung der Gräben in dem eben nothwendigen und richtigen Masse zu bewirken.

Da nach meiner Ansicht die sofortige Durchführung der Vertiefungsarbeiten mit Rücksicht auf die wirthschaftlichen Bedingungen des Moorbodens nicht erfolgen kann, so darf auch die Vergebung der Arbeiten an einen Unternehmer nicht stattfinden, sondern es müssen dieselben nach der Natur der Sache

- 1) theils durch die interessirten Grundbesitzer selbst (§. 19, 20 und 33 des Landesgesetzes vom 23. August 1877) nach Bildung von Filialausschüssen;
- 2) theils durch den Morastkulturausschuss im Regiewege je nach Massgabe des Bedarfes durchgeführt werden und nur bei jenen baulichen Massnahmen, welche das ganze Morastgebiet oder einen grösseren Theil desselben betreffen, oder wo die Kosten so gross sind, dass die einzelnen interessirten Grundbesitzer dieselben unmöglich bestreiten können, hätte der Morastkulturfond für dieselben aufzukommen.

Ich will nun im Allgemeinen die bei den einzelnen Seitenzuflüssen vorkommenden Arbeiten besprechen und beifügen, unter welche Kategorie dieselben nach meiner Ansicht einzureihen wären, wobei es mir aber zweckmässig schien, die den Morastkulturfond betreffenden Bauten in erster Reihe anzuführen.

### **I. Bauten die den Morastkulturfond betreffen.**

Als solche müssen in erster Linie jene Aenderungen betrachtet werden, welche durch Rekonstruktion oder durch Auffassung der fehlerhaften Stauanlagen nothwendig sind. Für diese Entschädigungen habe ich durch Einsetzung eines ausreichenden Betrages Vorsorge getroffen.

Weiters halte ich dafür, dass die ganze 176.000 Cubikmeter betragende Baggerung, welche beim **Ischzabache** vorzunehmen ist, dem Morastkulturfonde zur Last zu fallen hätte, denn dieser Bach ist als Hauptrezipient der **Schelimeza**, **Strojanova voda**, **Schkofelza**, endlich einer ganzen Reihe von kleineren Entwässerungsgräben zu betrachten, so dass eine gerechte Konkurrenzausmittlung für eine etwaige Beitragsleistung der Grundbesitzer kaum denkbar wäre.

Die Herstellung dieser Baggerung dürfte am wohlfeilsten dadurch erreicht werden, dass von Seite des Morastkulturfondes ein kleiner Dampfbagger mit geringem Tiefgange angeschafft würde, welcher dann sowohl für diese successiv herzustellende Vertiefung der **Ischza** als auch für jene Ausbaggerungen verwendet werden könnte, welche am **Laibachflusse** und dem **Gruber'schen Kanale** nothwendig werden.

Auch jene Kosten, welche für die projektirte Thalsperre an der **Iska** und an den Nebenwässern des **Gradaschzabaches** nothwendig sind, müssen aus dem Morastkulturfonde bestritten werden.

Der Vortheil, welcher durch diese Thalsperren dem ganzen Gebiete erwächst, ist ein gemeinsamer, der sich auf einzelne spezielle Gebiete nicht anrepartiren lässt, wesshalb sich dieser Modus als zweckmässig empfiehlt.

In gleicher Weise und aus gleichen Rücksichten wäre die Regulirung des **Kleingrabens**, dann des **Schwizabaches** und des **Zorn'schen Grabens** auf den Morastkulturfond zu übernehmen; denn der **Kleingraben** wird in Zukunft den grössten Theil der **Gradaschzawässer** abführen, und so den **Gradaschza-Mühlbach** entlasten; weiters werden durch die Regulirung dieses Grabens und des **Schwizabaches** die Schotterablagerungen vermindert, und ist endlich der **Zorn'sche Graben** ein Objekt, welcher nahezu dem ganzen linken Ufer des **Laibachflusses** als Entlastungskanal und als Vermittlungsglied zwischen den einzelnen Abflüssen dient.

Was die bauliche Durchführung betrifft, so kann nur die Regulirung des **Schwizabaches** und des **Kleingrabens**, dann der Thalsperren an **Unternehmer** vergeben und sofort durchgeführt werden;

für den Ischabach dagegen empfiehlt es sich, die Baggerungen unter genauer Kontrolle eines Ingenieurs im Regiewege nach Massgabe der Zulässigkeit durchzuführen, welche Arbeit gleich nach Beendigung der Bauten im Gruber'schen Kanale begonnen werden kann.

Die Vertiefung des Zorn'schen Kanales dagegen muss mit den Austiefungsarbeiten an seinen Abflüssen, d. h. in dem Masse fortschreiten, als die Ausräumung der Sornica, des Beuke- und Loger-Kanales, des Moosthalergrabens, des Lukovitzerbaches, der Drobentinka und endlich des Radnabaches durchgeführt wird.

## **II. Bauten, für welche eigene Genossenschaften zu kreiren wären.**

Alle anderen Arbeiten können von den einzelnen, für jeden Kanal aus den direkte beteiligten Grundbesitzern auszumittelnden Genossenschaften, selbstverständlich unter Aufsicht und Kontrolle des Morastkulturhauptausschusses durchgeführt werden.

Wenn man aber die mitunter bedeutenden Ziffern der Erdbewegung in Betracht zieht, so lässt es sich unschwer erkennen, dass es bei der dermaligen geringen Population des Moores nicht möglich sein wird, diese Arbeiten auf die Grundbesitzer zu überwälzen, und muss hier im Interesse der Landeskultur für die Durchführung eine ausgiebige Subvention gewährt werden.

In welchem Masse diese Subvention, sei es von Seite des Staates, oder des Landes oder aber von beiden zugleich geleistet werden dürfte, das zu erörtern bin ich nicht in der Lage, denn es nehmen auf deren Bestimmung so viele Faktoren Einfluss, die ich nicht übersehen kann.

Bei einzelnen Kanälen wird beispielsweise die jährliche Vertiefung der Sohlen vollkommen genügen, um mit dem Fortschreiten der Abtorfung auch gleichmässig die entsprechende Tiefe der Kanäle herzustellen. Dass diese Arbeit gleichwie die Abtorfung kontrollirt und das Mass derselben jeweilig im Voraus bestimmt werden sollte, ist gewiss. Nun können aber diese Arbeiten wenigstens theilweise von den Grundbesitzern selbst geleistet werden, und eben diese Grenze, innerhalb dessen diess möglich ist, entzieht sich vollständig meiner Beurtheilung.

Bei anderen Kanälen dagegen kann möglicherweise die geringe Bevölkerung diese Arbeiten nicht leisten, und wäre daher eine Unterstützung derselben angezeigt.

Ich habe daher die Massen der Erd- respective Torfabgrabung ermittelt, deren Kosten berechnet; allein welcher Theil der Letzteren dem Morastkulturfonde als Subvention zugewiesen werden sollte, dass zu beurtheilen, muss ich anderen, kompetenteren Faktoren überlassen.

## **Anstellung eines Kultur-Ingenieurs.**

Aus der vorstehenden Darstellung der Aufgaben, welche dem Morastkulturausschusse zu fallen, ist ersichtlich, dass eine korrekte Lösung derselben ohne Beihilfe eines technischen Organs ganz unthunlich erscheint. Denn nicht nur die Evidenz über die gute Instandhaltung der Bauten an den beiden Hauptrezipienten und den Seitenzuflüssen, sondern auch die Ueberwachung der Abtorfung und die Anordnung der künftigen Seitengräben erfordert einen tüchtigen und verlässlichen Ingenieur. Ueberdiess dürfte die Ausmittlung der einzelnen Konkurrenzgebiete bei den Seitenzuflüssen ohne Mithilfe technischer Organe auch nicht möglich sein.

Ich beantrage daher, dass für diesen Dienst ein geeigneter Ingenieur angestellt werde, welcher die nöthigen Kenntnisse und Erfahrungen besitzt, um bei allen technischen Fragen dem Morastkulturausschusse an die Hand gehen zu können. Dieser Ingenieur wäre womöglich schon bei Beginn der Bauten zu bestellen, da ihm nur dadurch Gelegenheit geboten wäre, alle Objekte genau zu kennen, daher auch ihre Ueberwachung mit Erfolg zu besorgen.

## **Künftige Bewirthschaftungs-Methode.**

Durch die Vertiefung des Gruber'schen Kanals wird, wie ich schon früher erwähnt habe, eine Senkung der Laibach-Hochwässer am ärarischen Pegel, von circa 1.65 Meter bewirkt; durch die später durchzuführende Aushebung des Laibahflusses dagegen, wird die Senkung 2.50 Meter und nach der zugewärtigenden Vermehrung der Hochwassermenge seinerzeit eine solche von 2.0 Meter betragen.

Wir stehen hier also vor einer Zwischenperiode, deren Dauer von jenen Mitteln abhängt, welche dem Unternehmen von Seite des Staates gewährt werden.

Allein abgesehen davon, dass während dieses Interregnums auch ein Theil des Morastgebietes nicht entwässert wird, nicht abgetorft werden kann, welcher später die volle Wohlthat der Entwässerung geniessen wird, so bleiben doch noch gewisse Gründe übrig, bei welchen die gänzliche Blosslegung der Untergrundsichte überhaupt nicht thunlich erscheint.

Wir haben es daher hier mit zwei Arten von Gründen zu thun, nämlich:

- a) mit Gründen, welche nach Blosslegung der Untergrundsichte in der bisherigen Weise bewirthschaftet werden können, und
- b) mit Gründen, welche weder in dem erwähnten Interregnum, noch nach Durchführung der gesammten Vertiefungsarbeiten gänzlich abgetorft werden dürfen, wenn nicht der alte Zustand wieder herbeigeführt werden soll, dass selbe bei jedesmaligen Hochwässern überfluthet werden.

Dass die Abtorfung nicht in dem erwähnten Masse geschieht, muss Sorge des löblichen Morastkulturausschusses bleiben, beziehungsweise der Aufsicht des künftigen Ingenieurs überantwortet werden, und ist mit allen gesetzlichen Mitteln zu verhindern.

Nun entsteht die Frage, auf welche Weise sollen die künftigen Torfgründe bewirthschaftet werden, damit die Segnungen der durchzuführenden Melioration auch den Besitzern derselben zu Gute kommen?

Die erste Sorge muss bekanntlich dahin gerichtet sein, dass der Torf nicht gänzlich entwässert werde, dass sohin in dem Untergrunde noch immer eine gewisse Feuchtigkeit besteht, welche zum Wachsthum der Pflanzen unumgänglich nothwendig ist. Aus diesem Grunde habe ich, wie aus den Längenprofilen zu ersehen ist, den Seitenabzugsgräben nur solche Tiefen gegeben, damit die Sohlen derselben höchstens 1.5 unter der künftigen Kulturschichte zu liegen kommen, was eine Bewirthschaftung der Letzteren noch immer möglich macht. — Diese Torfflächen müssen wohl nur als Wiesen benützt und kultivirt werden.

Ein weiterer, und zwar nicht unbedeutender Theil der Gründe wird ferner nicht gänzlich abgetorft werden können, allein die Untergrundsichte kann durch die Aushebung nicht abnormal tiefer Gräben erreicht werden. Hier dürfte sich die Anwendung der Rimbauischen Methode empfehlen.

Schliesslich ist die Untergrundsichte einzelner Grundkomplexe so hoch gelegen, dass sie nur wenig mehr unter den künftigen Hochwässern gelegen ist. Bei diesen Gründen dürfte es angezeigt sein, die Abtorfung zwar zu gestatten, allein gleichzeitig Vorsorge zu treffen, damit die Riede durch ausreichend breite, mit den nöthigen Schleussen versehene Dämme vor Ueberschwemmung geschützt würden. Die zu diesem Zwecke entstehenden Genossenschaften dürften selbstverständlich die Eindämmungen und sonstigen Bauten nach einem einheitlichen Plane, und unter Aufsicht und Kontrolle des Morastkulturausschusses herstellen. Dass solche Dammsysteme nur auf Grund genauer Pläne, in denen namentlich die Tiefenlage der Untergrundsichte durch zahlreiche und sorgfältige Bohrungen darzustellen wäre, bewilligt und hergestellt werden können ist klar, und müsste auch für deren Erhaltung die nöthige Vorsorge getroffen werden.

Eine sehr dankenswerthe Aufgabe der krainerischen Landwirthschaftsgesellschaft wird es sein, bezüglich der neu zu schaffenden Kultur im Morastgebiete anregend zu wirken und den Grundbesitzern rathend und belehrend zur Seite zu stehen.

### Bewässerungs - Gebiete.

Es erübrigt mir nur noch, dem aufgestellten Programme gemäss jene Gebiete zu ermitteln, welche in Zukunft aus den einzelnen Seitenzuflüssen eventuell bewässert werden könnten.

Obschon die Grundlage für diese künftigen Bewässerungsanlagen, nämlich die genaue Kenntniss über das Minimal-Wasserquantum, welches in der Bewässerungs-Periode, d. i. in den Monaten **Mai, Juni, Juli und August**, somit in der trockensten Jahreszeit für die Bewässerung zur Verfügung steht, bei der kurz bemessenen Dauer der Aufnahme nicht verlässlich genug ist, um präzise Resultate zu liefern, indem die Bestimmung der verfügbaren Wassermengen erst nach vieljährigen Beobachtungen und zwar mit Rücksicht auf jene Jahre, wo die geringsten Niederschläge stattfinden, erfolgen kann, so wird die Vorlage denn doch die nöthigen Anhaltspunkte geben, um mindestens jene Richtung zu bezeichnen, in welcher in Zukunft die Vorerhebungen vorgenommen werden sollen, ferner jene Andeutungen geben, wie das Interesse der Morastbesitzer gewahrt werden kann.

Bei Besprechung dieses Gegenstandes glaube ich wegen der Uebersicht jene Ordnung einhalten zu sollen, in welcher die Vertiefungsarbeiten an den einzelnen Seitenzuflüssen früher angeführt worden sind.

#### I. Lubia.

Von diesem Flusse könnte nur das Wasser der Kotnik'schen Parquettenfabrik, welches etwa 176 Liter bei kleinstem Wasserstande gibt, und auf Cote 291,49 liegt, nach Ablösung des Wasserrechtes zu Bewässerungszwecken verwendet werden.

Allein die Lage dieses Wasserspiegels ist selbst so tief, dass das Wasser auch bei Anwendung des geringen Rinngefälles von  $\frac{1}{2000}$  auf die Höhe des Ackerbodens nicht mehr geleitet werden kann, daher im vorliegenden Falle von der Benützung dieses Wassers zu Bewässerungs-Anlagen abzusehen ist.

#### II. Feistritz.

Bei diesem Bache lässt sich nur jenes Unterwasser, welches in dem Arme Nr. 2 unterhalb der mechanischen Mühle des Herrn C. Galle auf Cote 290,30 liegt, ohne Ablösung der Wasserrechte zu Bewässerungszwecken auf der künftig abgetorften Untergrundsichte verwenden.

Das per Sekunde abgeflossene Wasserquantum des Feistritzbaches wurde ermittelt und zwar:

a) Bei der Galle'schen Säge mit . . . . .	161 Liter
b) „ „ Mühle des Verbič „ . . . . .	1240 „
c) „ „ mechanischen Mühle des Galle mit . . . . .	1293 „

somit könnte eventuell zur Bewässerung das ganze Wasserquantum von zusammen . . . 2694 Liter oder ohne Einlösung der Gefälle nur (ad 3) . . . . . 1293 „

benützt werden. Diess ergiebt als Fläche des bewässerbaren Gebietes etwa 1293 Hectar, und können somit die Bewässerungsanlagen auf diesem Territorium u. z. am rechten Ufer der Feistritz nach Abtorfung der Gründe hergestellt werden.

### III. Borounischza.

Wie ich schon früher erwähnt habe, muss die Genossenschaftssäge „U lohy“ abgelöst, das Wasserwerk abgetragen werden. Aus dem Unterwasser der obern, resp. der ersten Genossenschaftssäge lässt sich nun das gesammte kleinste Wasserquantum, welches mit 70 Liter per Sekunde gemessen wurde, zur Bewässerungsanlagen verwenden, indem bei einem Gefälle von 1 : 2000 bereits bei Hectom. 23 das Wasser über die Kulturgründe geleitet und somit die geringe Fläche von 70 Hectar bewässert werden könnte.

### IV. Ischza.

Bei diesem Bache könnte das Wasser unterhalb der gräf. Auersperg'schen Mühle durch eine Stauanlage und zwar ohne Schädigung des eben genannten Werkes gefasst und vermittelt zweier Seitengraben, etwa bei Hectometer 24 auf die Kulturgründe geführt werden. Da das verfügbare geringste Wasserquantum 405 Liter beträgt, so könnten mit demselben auch 405 Hectar Fläche bewässert werden.

### V. Tuinza.

Hier könnte in dem Falle, als auch die Gefälle bei der Mühle „Per Kalin“ und bei der Simon-Mühle eingelöst würden, das geringste verfügbare Wasserquantum von 75 Liter per Sekunde unmittelbar unter der „Beiszer“-Mühle abgefasst, längs der rechtsseitigen Lehne geführt und von da zur Bewässerung verwendet werden.

### VI. Studenzbach.

Derselbe kann vermöge der bestehenden Lokalverhältnisse vorläufig nur als Entwässerungsgraben dienen.

### VII. Švica.

Dieser Bach führt nach dem Niederschlagsgebiete ermittelt 134 Liter Wasser per Sekunde ab. Wenn dasselbe zur Bewässerung verwendet werden wollte, müsste im Bachbette unterhalb der Doliner-Mühle etwa in Hect. 7 eine Stauanlage erbaut werden, wonach das Wasser bei einem Gefälle von 1 : 1000 bereits bei Hect. 16 den Ackerboden erreichen könnte. Die Verwendung des Wassers zu Bewässerungszwecken bedingt jedoch die Entschädigung der unterhalb liegenden 3 Mühlen.

### VIII. Gradaszza.

Bei der Mühle „Pri peklu“ fließen nach dem Niederschlagsgebiete ermittelt 288 Liter Wasser per Sekunde ab, welche unter der Voraussetzung als die Wasserrechte bei den nachfolgenden 4 Werken eingelöst werden würden, zu Bewässerungsanlagen verwendet werden könnten. In letzterem Falle würde das Wasser etwa bei der Wegbrücke Hectm. 5 abzufangen und auf die Kulturgründe bei Hectm. 15 abzuleiten sein. Ob sich die Anlage unter diesen Verhältnissen rentiren würde, kann vorläufig nicht Gegenstand der vorliegenden Abhandlung sein.

### IX. Kleingraben.

Derselbe funktionirt nur als Ableitungskanal für die Hochwässer des Gradaszza-Baches.

### X. Gleinitzbach.

Dieser Bach liefert an der Wegübersetzung bei Utik und beim kleinsten Stande circa 13 Liter Wasser, welche an diesem Punkte aufgefangen, und zur Bewässerung der unterhalb liegenden, durch den neuen Entwässerungsgraben trocken gelegten Wiesen benützt werden könnten. Diess setzt jedoch voraus, das für diesen Wasserentgang die städtische Kolesia-Mühle vorher entschädigt würde.

### XI. Podpetscher Kanal.

Das für Zwecke einer Bewässerungsanlage verfügbare Wasser ist in den Sommermonaten so gering, dass nach eingeholter Information beispielsweise bei der Jakob Petrič-Mühle durch 12 Stunden gestaut werden muss, um dann nur  $\frac{1}{2}$  Stunde mahlen zu können, daher hier von der Anlage der Bewässerung gänzlich abgesehen werden dürfte.

### XII. St. Lorenz - Graben.

Funktionirt dormalen nur als Entwässerungsgraben.

### XIII. Langer Graben. XIV. St. Johann-Kanal. XV. Tomischler Kanal.

Diese Gräben führen dormalen die längs der Strasse an dem Fusse des Krimberges entspringenden Quellen dem Laibachflusse zu. Ob diese Quellen nach Senkung des Hochwassers so ausgiebig sein werden, dass sie die Herstellung von Bewässerungsanlagen rechtfertigen, entzieht sich dormalen der Beurtheilung, und wären erst nach vollständiger Entwässerung und Abtorfung des Bodens die nothwendigen Studien zu machen.

### XVI. Tschurn'scher Kanal.

Nachdem dieser Kanal im Sommer vollständig trocken ist, indem das Wasser sich in den Schotterablagerungen der *Iška* verliert, so ist derselbe zur Anlage von Bewässerungen ganz ungeeignet und diess umso mehr, als gleich vom Beginne desselben die Untergrundsichte sehr tief liegt, daher die etwa aus der *Iška* unterhalb *Iggdorf* direkte abgeleiteten Wässer in dem tiefen Moorgrunde verschwinden würden.

### XVII. Zidarjev.

Auch hier würde nebst Einlösung des Mühlgefälles die Herstellung eines circa 1400 Meter langen, wasserdichten Kanals über jene Stelle nothwendig, wo die Untergrundsichte tief gelegen ist, daher ich auch bei diesem Kanale von der Herstellung von Bewässerungsanlagen abrathe.

### XVIII. Farjevc. XIX. Ložca.

Beide Gräben dienen als Entwässerungskanäle zur Ableitung der aus der *Iška* stammenden Untergrundwässer.

### XX. Schelimezla.

Bei diesem Bache ist die Bewässerung möglich und zwar aus dem Unterwasser beider Mühlen, somit im Falle als das Wasser unterhalb der Mühle „Pod smoligay“ abgeleitet wird, ohne Einlösung des Mühlgefälles. Hiebei kann man auf circa 87 Liter Wasser bei geringstem Zufusse rechnen. Der Bewässerungskanal würde etwa bei Hectm. 44 die Ackerschichte erreichen, somit circa 900 Meter lang sein müssen.

### XXI. Strojanova voda.

Durch die tiefe Lage der Untergrundsichte erscheint die Herstellung einer Bewässerungsanlage praktisch nicht durchführbar.

### XXII. Schkofelza.

Ob zwar das verfügbare Wasserquantum per 132 Liter, welches bei der *Ančič*-Mühle durchfließt, nicht unbedeutend ist, so erscheint doch eine Benützung desselben zu Bewässerungszwecken nur schwer durchführbar, weil wie das Längenprofil dieses Kanales zeigt, das Terrain im ersten Drittel zu hoch liegt, in dem zweiten Drittel dagegen die tiefe Lage der Untergrundsichte die Herstellung eines wasserdichten, somit sehr kostspieligen Kanales bedingen würde, was zu dem erzielbaren Nutzen kaum im richtigen Verhältnisse stünde.

### XXIII. Kleebach Kanal.

Derselbe liefert in den Sommermonaten bei der Mühle von *Orle* so geringes Wasser, dass nur durch langsames Auffangen desselben die Mühle zeitweise in Gang gesetzt werden kann, daher von der Herstellung einer Bewässerungsanlage hier abgesehen werden muss.

### XXIV. Oberer Galeuz. XXV. Unterer Galeuz.

Diese beiden Kanäle dienen nur als Entwässerungsgräben ohne einem konstanten Wasserzufusse.

### XXVI. Zorn'scher Kanal.

Wie bereits früher gesagt worden ist, soll dieser Kanal speziell zur Aufsammlung und Ableitung der tief gelegenen Sickerwässer benützt werden, daher eine Verwendung desselben zu Bewässerungszwecken ganz ausgeschlossen erscheint.

### XXVII. Sornica.

Das hier im Sommer durchgeleitete Wasserquantum ist nur etwa  $6\frac{1}{2}$  Liter per Sekunde. Die Verwendung desselben ist unterhalb der *Triester Reichsstrasse* möglich.

### XXVIII. Beuke Kanal. XXIX. Loger Kanal.

Sind nur tief gelegene Entwässerungsgräben, die zur Ableitung der Sickerwässer dienen.

### XXX. Dragomer Kanal.

Nachdem unmittelbar unterhalb der *Triesterstrasse* die Untergrundsichte sich senkt, so ist eine Verwendung des durch den *Dragomer Kanal* herabkommenden Wassers nicht thunlich.

### XXXI. Moosthaler Graben. XXXII. Lukovitzer Kanal.

Sind nur Ableitungskanäle des *Zorn'schen Grabens*, daher nur als Entwässerungskanäle verwendbar.

### XXXIII. Drobentinka.

Führt im Sommer nur sehr geringe Wasserquantitäten ab.

### XXXIV. Radna.

In diesem Bache kommen im Sommer etwa 18 Liter Wasser zum Abflusse, welche ganz gut in der Strecke zwischen der Triester-Reichsstrasse und der Südbahn zu Bewässerungsanlagen verwendet werden könnten.

Anschliessend an die vorstehende Erörterung der Bewässerungsgebiete glaube ich hier noch einige Daten über die Niederschlagsmengen in der Beobachtungsstation **Laibach** beifügen zu sollen.

Nach den von der Expertise im Jahre 1880 zusammengestellten Daten beträgt

a) der Jahresdurchschnitt der Niederschlagsmenge . . . . .	1438 mm.
b) das Maximum des jährlichen Niederschlages (im Jahre 1855) . . . . .	2183 „
c) das Minimum des jährlichen Niederschlages (im Jahre 1865) . . . . .	817 „
d) der monatliche Niederschlag durchschnittlich . . . . .	120 „
e) das Maximum desselben (1855) . . . . .	182 „
f) das Minimum desselben (1865) . . . . .	68 „
g) die durchschnittliche Niederschlagsmenge in dem Monate April . . . . .	97 „
h) jene in den Monaten Mai, Juni, Juli und August . . . . .	127 „
i) endlich jene im Monate September . . . . .	138 „

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass das Laibacher Moor dormalen keinen Mangel an Feuchtigkeit hat, und dass mit der Herstellung der Bewässerungsanlagen erst dann begonnen werden sollte, wenn durch die Umgestaltung der Bodenverhältnisse, oder allenfalls durch Aenderung der klimatischen Verhältnisse die Nothwendigkeit für selbe eingetreten sein wird.

Diesen Zeitpunkt wahrzunehmen, dann aber auch darüber zu wachen, dass nicht durch mittlerweile eingetretene Aenderungen in den Gefällsverhältnissen der Stauanlagen die Bewässerung präjudicirt, eventuell unmöglich gemacht wird, ist jedenfalls eine dankenswerthe Aufgabe des Morastkulturausschusses.

### Schlussresumé.

In der vorstehenden Darstellung glaube ich die mir übertragene Aufgabe erschöpfend behandelt, und alle jene Gesichtspunkte klar gelegt zu haben, welche für die Beurtheilung der vorliegenden Aufgabe massgebend sind.

Ich habe vorerst den Umfang der technischen Vorerhebung erörtert, habe sodann die von mir vorgeschlagenen Bauten begründet, das Bauprogramm für dieselben entwickelt und erübrigt mir noch mit Rücksicht auf die ermittelten Baukosten hier zu bemerken, in welcher Weise und in welchen Geldbeträgen dieselben — im Falle der Genehmigung meiner Anträge — in Anspruch genommen werden dürften.

Nach den vorstehenden Erörterungen sollen in der

### I. Bauperiode

folgende Bauten in Angriff genommen werden:

a) Die Herstellung der Kunette von der Ausmündung des <b>Gruber'schen Kanales</b> in den <b>Laibachfluss</b> bis <b>Kaltenbrunn</b> mit einem Betrage von . . . . .	292.000 fl.
b) Die gesammten Bauten des <b>Gruber'schen Kanales</b> mit . . . . .	412.000 „
<b>Zusammen</b> . . . . .	<b>704.000 fl.</b>

Nach Herstellung dieser Bauten, welche auf 2 bis 3 Jahre vertheilt werden können, sollen

c) die sämmtlichen an den Seitenzuflüssen beantragten, dem Konkurrenzfonde zufallenden Bauten durchgeführt werden und zwar etwa in folgender Reihenfolge:	
1) Regulirung des <b>Kleingrabens</b> mit einem Kostenaufwande von . . . . .	46.500 fl.
2) Regulirung der <b>Ischa</b> mit . . . . .	197.000 „
3) Herstellung der Thalsperre an der <b>Iska</b> mit . . . . .	24.000 „
4) Einlösung der schädlichen Mühlgefälle und Rekonstruktion der Wehranlagen mit . . . . .	16.000 „
5) Regulirung der <b>Borounischza</b> mit . . . . .	32.300 „
6) Thalsperren und Schlussüberfall an der <b>Gradaschza</b> mit . . . . .	39.400 „
7) Regulirung der <b>Svica</b> mit . . . . .	5.300 „
8) Regulirung des <b>Zorn'schen Grabens</b> mit . . . . .	17.000 „
<b>Zusammen</b> . . . . .	<b>377.500 fl.</b>

Die Herstellungen ad 1 bis 7 können je nach Massgabe der zulässigen, zur Verfügung stehenden Mittel auf mehrere Jahre vertheilt werden, jene des **Zorn'schen Grabens** dagegen muss konform dem Fortschritte der Vertiefungsarbeiten an den von diesem Kanale berührten Wasserleitungsgräben angepasst werden.

Für die

### II. Bauperiode

erübrigt sonach:

d) Die Regulirung des <b>Laibachflusses</b> vom <b>Kleingraben</b> bis zur Einmündung des <b>Gruber'schen Kanals</b> mit dem Kostenbetrage von . . . . .	432.000 fl.
endlich	
e) Die eventuelle Ergänzung beziehungsweise Erhöhung der Thalsperren mit dem Kostenaufwande von . . . . .	35.300 „
<b>somit zusammen</b> . . . . .	<b>467.300 fl.</b>

Wenn nun zu diesen Herstellungen, welche nach dem summarischen Kostenanschlage einen Aufwand von . . . . . 1,548.000 fl. erheischen, auch der Werth jener Arbeiten an den Seitenzuflüssen zugerechnet wird, welche nach dem bezüglichen Kostenanschlage mit . . . . . 155.200 „

berechnet sind, so stellt sich der gesammte Kostenaufwand der vorgeschlagenen Meliorationsbauten auf . . . . . 1,703.200 fl.

In dieser Summe sind selbstverständlich jene Arbeiten nicht einbezogen, welche die Filialgenossenschaften, Gemeinden oder einzelne Grundbesitzer zur Entwässerung des Bodens innerhalb ihrer Grenzen in einer Reihe von Jahren theils zur vollständigen Senkung der Grundwässer nach Massgabe der vorliegenden Projekte, theils zur Aufstauung des Wassers in den Seitengräben behufs Verhinderung der vollständigen Austrocknung der Torfschichte ausführen müssen.

Der Nutzen, welcher durch diese beantragten Herstellungen dem Morastgebiete erwächst, ist sehr bedeutend.

Durch die Senkung der Hochwässer des **Laibachflusses** wird die Ueberschwemmungsgefahr für das ganze Morastgebiet vollständig behoben, und ist dann überhaupt die Möglichkeit gegeben, dass eine grössere Bevölkerung sich in demselben ansiedelt, welche nicht nur prosperiren, sondern das Aufblühen der ganzen Gegend fördern wird.

Durch das Aufhören des Moorbrennens wird ferner das Laibacher Moorbecken im Allgemeinen, namentlich aber die Landeshauptstadt **Laibach** in sanitärer Beziehung bedeutend gewinnen.

Nach erfolgter Senkung der Hochwässer kann etwa  $\frac{2}{3}$  des bestehenden Torfbodens abgetorft, und in fruchtbare Felder umgewandelt werden, während nur das letzte **Drittel** als Moor bewirthschaftet werden muss, trotzdem aber — da es der Ueberschwemmung nicht mehr ausgesetzt ist, bei **rationeller** Kultur zufriedenstellende Erträgnisse abwerfen wird.

Diesen Nutzen ziffermässig zu ermitteln, dürfte gegenwärtig wohl kaum möglich sein, allein ich will es versuchen, den Mehrwerth der Gründe nach der Durchführung der Meliorationsarbeiten zu schätzen und hoffe, der Wahrheit ziemlich nahe zu kommen.

Zu diesem Zwecke nehme ich vorerst die Grösse des Morastterritoriums mit rund 15.700 Hectar an, und theile dasselbe apromaximativ in folgende Kategorien:

- a) 1500 Hectar Gründe, welche heute zwar nicht überschwemmt werden, doch theilweise versumpft sind, und theils durch Entwässerung, theils durch die Gesamtentwicklung der agrikolen Verhältnisse des Moores in Zukunft einen höhern Werth erlangen werden;
- b) 4500 Hectar fruchtbare Gründe, die überschwemmt werden, aber durch die Senkung der Hochwässer trocken gelegt werden können;
- c) 3000 Hectar Moorgründe, die überschwemmt und versumpft sind, trotz Senkung der Hochwässer aber in Zukunft doch als Torfgründe bewirthschaftet werden müssen, endlich
- d) 7200 Hectar Moorgründe, die zwar überschwemmt sind, von denen aber in Zukunft der Torf durch Abbau oder Abbrennen beseitigt werden kann, und bei denen die Untergrundsichte erreicht werden wird.

Den Mehrwerth dieser 4 Kategorien-Gründe schätze ich folgendermassen:

ad a)	Ein Hectar mit	43 fl. (per Joch	25 fl.)	=	37.500 fl.
ad b)	"	"	121 " " "	70 "	= 544.500 "
ad c)	"	"	70 " " "	40 "	= 175.000 "
ad d)	"	"	295 " " "	170 "	= 2,124.000 "

somit Wertherhöhung zusammen = 2,881.000 fl.

Selbstverständlich tritt diese Vermehrung der Grundwerthe erst nach Dezenien ein, wenn die Senkung der Hochwässer erfolgt sein wird; wenn alle Kulturgräben in Funktion sind und die Untergrundsichte in fruchtbares Ackerland umgewandelt ist; wenn überdiess eine fleissige, arbeitsame und durch Intelligenz geleitete Bevölkerung von den ihr durch diese Melioration gebothenen Vortheilen den richtigen Gebrauch macht.

Wien im Monate Mai 1882.

Joh. v. Podhagsky.

