

64516/  
B115784

Wissenschaftliche und wirtschaftliche  
**Probleme des Donaudeltas**

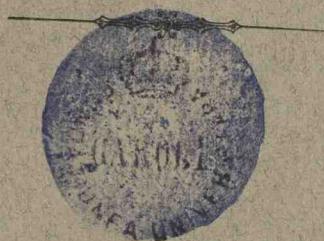
**DR. GR. ANTIPA**  
Mitglied der Rumänischen Akademie.

---

Mit 1 Karte und 44 Figuren im Text.

---

Separatabdruck aus dem „Anuarul Institutului Geologic al  
României“ VII Bd, 1915 1 Heft.



**BUKAREST**  
Graphisches Institut CAROL GÖBL, Nachf. I. St. Rasidescu

1915

Wissenschaftliche und wirtschaftliche

# Probleme des Donaudeltas

---

Inu. A. 60.642.

Wissenschaftliche und wirtschaftliche

# Probleme des Donaudeltas

**DR. GR. ANTIPA**

Mitglied der Rumänischen Akademie.

Mit 1 Karte und 44 Figuren im Text.

Separatabdruck aus dem „Anuarul Institutului Geologic al  
României“ VII Bd, 1915 1 Heft



BUKAREST

Graphisches Institut CAROL GÖBL, Nachf. I. St. Rasidescu

1915

6

70883

Cota  
Inventar

70883

CONTROL 1953

**B.C.U. Bucuresti**



**C70883**

## VORWORT.

---

Seit langer Zeit habe ich das Bedürfnis gefühlt, in einer Monographie die Ergebnisse der Studien und alle Schlussfolgerungen theoretischer und praktischer Natur ausführlich niederzulegen, die ich aus den von mir bisher vorgenommenen Untersuchungen und meinen langjährigen Erfahrungen über das Donaudelta gewonnen habe.

In meinem Werke «über das Ueberschwemmungsgebiet der unteren Donau», in dem das gesamte «Baltagebiet» dieses Stromes behandelt wird, habe ich selbsverständlich auch eine eingehende Beschreibung des Deltas gegeben, insbesondere in der deutschen Ausgabe, wo der Text dieses Kapitels beträchtlich erweitert und eine Reihe von neuen Quer- und Längsschnitten durch das Delta eingefügt worden ist. Desgleichen habe ich in meiner Arbeit, betitelt «die Biologie des Donau-Deltas und des Inundationsgebietes der unteren Donau» auch eine Beschreibung der allgemeinen biologischen Verhältnisse dieser Gebiete und insbesondere der so überaus interessanten Anpassungserscheinungen der Organismen an diese so eigenartigen Lebensbedingungen gegeben.

Der leitende Gedanke bei diesen Arbeiten war jedoch das Studium des Gesamtüberschwemmungsgebietes der rumänischen Donau, so dass das Delta hierbei nur vom diesem Gesichtspunkte aus und zwar nur als Teil dieses Ganzen behandelt werden konnte. Seit jener Zeit habe ich mich jedoch immer mehr von der Notwendigkeit eines Werkes, worin das Donaudelta separat als einheitliches Ganzes mit allen seinen speciellen Problemen behandelt werden soll, überzeugen müssen und bin nun sicher dass ein derartiger Gegenstand sowohl

vom allgemein wissenschaftlichen, wie auch vom speciellen Standpunkt unserer Landeskunde und der Verwertung seiner Reichtümer unser Interesse verdient.

Eine derartige Arbeit verlangt jedoch eine ausführliche, auf zahlreiche Tatsachen und Beweise gestützte Behandlung.

Die Ausgabe der neuen vom Fischereidienste entworfenen hydrographischen Karte des Deltas hat mir Veranlassung gegeben, mit ihrem Vorlegen in der Rumänischen Akademie gleichzeitig auch diesen Vortrag zu halten, in welchem ich neben der Geschichte und der Bedeutung dieser Karte auch einige der wissenschaftlichen und ökonomischen Fragen, die ich in der beabsichtigten Monographie behandeln wollte, besprechen konnte.

Ein Vortrag ist jedoch eine besondere Art der Darlegung einer Arbeit; er soll kurz gefasst sein und nicht allzuvielen Tatsachen und Einzelheiten bringen, damit den Zuhörern die Verfolgung der allgemeinen Richtlinien erleichtert wird und sie nicht ermüdet werden. Aus diesem Grunde sah ich mich veranlasst, den Gegenstand in diesem Vortrag kürzer zu behandeln, als ich ursprünglich beabsichtigt hatte, und liess eine Reihe von Tatsachen und Einzelheiten, wenn sie auch noch so wichtig sind, beiseite.

Es wäre gewiss bei der Anführung der wissenschaftlichen Fragen die Behandlung einer weit grösseren Zahl von Problemen wünschenswert gewesen: so habe ich z. B. die sonst so interessanten biologischen Probleme mit Bezug auf das Delta ganz fortgelassen; die so wichtige Frage der Evolution und Genesis des Deltas — die allein eine besondere Monographie verdiente — habe ich verhältnissmässig nur sehr kurz behandeln können, und die wissenschaftlichen Schlussfolgerungen, zu denen ich in dieser Richtung gelangt bin, konnte ich nur in allgemeinen Linien skizzieren. Ich liess es für eine andere Gelegenheit oder überlasse es auch anderen Forschern dass sie auf Grund der hier festgestellten Prinzipien und des gesammelten Materials, aus dem Alter der «Gründe», aus ihrer Beschaffenheit und Richtung, aus dem Alter des «Plaurs» in den verschiedenen Regionen und aus dem Stadium in welchem er sich im Prozesse seiner Festsetzung am Boden der Seen und seiner Umwandlung in Torf etc. befindet, wie auch aus ähnlichen Anzeichen, Schritt für Schritt die Art und Weise zu verfolgen, wie sich das gegenwärtige Delta im einzelnen entwickelt hat, wie sich die Donauarme gebildet haben, welchen Lauf sie früher hatten, wie jeder von ihren Seen gebildet wurde u. s. w.

Ebenso habe ich die Frage der Vegetation und die Rolle die sie bei den Deltabildungen spielt — eine in ihren Einzelheiten bisher im Grossen und Ganzen wenig studierte Frage, die, wie ich glaube, nirgends besser als in den Donaumündungen gelöst werden kann — nur mit einigen Worten streifen können. Das Problem der Bildung der

Strandwälle maritimen Ursprungs (Nehrungen) und der Haffs («Zätone» und «Limane») und überhaupt das eingehende Studium aller natürlichen Faktoren, die bei der Deltabildung mitarbeiten, der Grad der Mitwirkung eines jeden und die Rolle, die jeder in der Entwicklung des Donaudeltas bis zur heutigen Gestaltung hierbei gespielt hat etc. etc.; alle diese und ähnliche Probleme von einer eminenten wissenschaftlichen Wichtigkeit, hätte ich gerne unter Beleuchtung der neuen festgestellten Tatsachen näher besprochen, muss mich aber darauf beschränken, sie hier nur anzuführen und zu formulieren in der Hoffnung, den Forschern durch diese Direktiven neue Anregung zu ihrer Untersuchung und Lösung zu geben.

Das gleiche gilt auch von den wirtschaftlichen Fragen, die ebenfalls eine ausführliche Behandlung verlangt hätten, insbesondere das Programm der hydraulischen Arbeiten die notwendig sind zur Schaffung einiger, für das Wachstum und die Fortpflanzung der Fische in den mächtigen Seen der Donau, günstigen Lebensbedingungen und die Arbeiten für die Eindeichung und allmähliche Verlandung mancher Seen zur Vergrößerung der Flächen der Deltagründe zwecks Kolonisierung. Ich habe mich jedoch nur mit ihrer kurzen Skizzierung begnügen müssen und überlasse ihre weitere Ausarbeitung in allen ihren Einzelheiten denjenigen, die sich mit ihrer Ausführung zu beschäftigen haben werden.

Was die Art und Weise anbetrifft, wie die Wiederbevölkerung der verschiedenen Gewässer und die Erhöhung der Production ihrer Fische vorgenommen werden soll, und die Methoden, die hierbei anzuwenden sind, so ist das nur eine spezielle Frage und kann nicht in den Rahmen dieses Vortrages aufgenommen werden; ich glaube jedoch, dass die von mir in meiner «Ichthyologie Rumäniens» veröffentlichten Daten über die Biologie der Fische, jedermann als Führer in dieser Richtung dienen können.

Demnach beschränke ich mich in gegenwärtigem Vortrage auf die Skizzierung der Deltafrage in allgemeinen Linien unter seiner besonderen Betrachtung als einheitliches Ganzes und auf die Formulierung einiger von ihren wichtigeren speciellen wissenschaftlichen und ökonomischen Problemen, die auf Grund der aus den Studien der letzten Jahre gewonnenen Kenntnisse und den an Ort und Stelle gemachten neuen Aufnahmen nunmehr besser beleuchtet werden können.

Um den Mangel jener Einzelheiten, die ich aus dem Texte auszuschalten gezwungen war, wenigstens teilweise zu ersetzen, habe ich eine Anzahl von Illustrationen mit kurzen Erklärungen eingeschaltet, die — wie ich glaube — einigermassen das Fehlende ergänzen und das Verständnis des Textes erleichtern werden. Ferner habe ich es für geboten erachtet, hier die neue hydrographische Karte des Deltas — mittels Photographie auf 1:150.000 reduziert — wiederzu-

geben. Dies geschah nicht nur um den Anforderungen des Textes dieses Vortrages zu entsprechen, sondern auch um dieser prächtigen, im grossen Massstabe nur in wenigen Exemplaren herausgegebenen Karte, eine grössere Verbreitung zu verschaffen, wie auch um allen die sich für das Donaudelta interessieren, eine möglichst vollständige Karte in kleinem und leicht handlichem Format zu geben.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, eine angenehme Pflicht zu erfüllen, indem ich den Herren Dr. D. G. IONESCU, Verwalter der Staats-Fischereien in Tulcea, und Ingenieur I. VIDRAȘCU für ihre Mühe in der Beschaffung einiger interessanter Photographien und den Herren N. NICOLAU und C. von CHMIELEWSKI, Zeichnern im Fischereidienste, für den Eifer in der Ausführung der Zeichnungen und Wiedergaben der hier beigelegten Karten meinen Dank ausspreche (1).

---

(1) Zum besonderen Danke bin ich verpflichtet meinem gutem Freunde und Kollegen Prof. L. MRAZEC, dem ausgezeichneten Leiter und Herausgeber dieser Zeitschrift, der diese Arbeit in die deutsche Sprache übersetzen liess.

Umsomehr freut mich diese Übersetzung in einer internationalen wissenschaftlichen Sprache als ich zugleich die Gelegenheit erfassen kann manche Zusätze im Text und einige neue Abbildungen hinzuzufügen. Hauptsächlich der wissenschaftliche Teil war im rumänischen Text etwas zu knapp, sodass manche Erweiterungen sich als absolut nothwendig erwiesen.

Auch gebe ich hier eine Anzahl neuer schematischer Abbildungen, welche hoffentlich zum besseren Verständniss des Mechanismus der Deltabildung und ihrer heutigen Beschaffenheit beitragen werden. Auch in dieser Richtung verdanke ich meinem ausgezeichneten Freunde Prof. MRAZEC manche wertvolle Anregung wofür ich ihm herzlich verbunden bin. Nicht minder dankbar bin ich auch unserem vorzüglichen Zeichner Herrn P. POLONIC, der mit viel Verständniss diese schwierigen Zeichnungen meisterhaft ausführte.

## EINLEITUNG

---

Der beste Masstab für die von einem Volke erreichte Kulturstufe ist die Hingabe, die es für die Kenntnis und das möglichst vertiefte Studium der Heimat an den Tag legt. Wir müssen daher mit doppelter Freude das Erscheinen jeglichen wissenschaftlichen Werkes über Rumänien begrüßen, das geeignet ist, die Schönheiten dieses Landes aufzudecken und die Quellen seines Reichtums uns vor Augen zu führen. Hierdurch wird das Band zwischen Land und Volk immer enger gezogen und sein Wille, eine dauernde Civilisation hierselbst zu schaffen, mit Nachdruck bekräftigt.

Durchdrungen von diesen Gefühlen bin ich in der Lage heute, die freudige Mitteilung zu machen dass der Kgl. rumänische Fischereidienst ein grosses Werk — die hydrographische Karte des Donaudeltas — vollendet hat, ein Werk, das geeignet ist, eines der interessantesten Gebiete unseres Landes — und vom wissenschaftlichen Standpunkt aus vielleicht sogar eines der interessantesten Europas, — das bis in die Neuzeit fast unbekannt geblieben war, bekannt zu machen.

Indem ich heute der Akademie dieses bedeutende — der unermüdlichen dreijährigen Arbeit der Ingenieure der Fischereidirektion unter der intelligenten und energischen Leitung des Chef-Ingenieurs Herrn I. VIDRAŞCU zu verdankende — Werk vorführe, gestatte ich mir, als Urheber dieses Werkes, einige Worte über seine Geschichte und Bedeutung anzufügen und im Anschluss daran einige wissenschaftliche und wirtschaftliche Fragen, zu deren Lösung vorliegende Karte vom Nutzen sein kann, zu präzisieren.

\* \* \*

Das Donaudelta war bis zum Jahre 1895 tatsächlich nicht nur vom wissenschaftlichen Standpunkt aus wenig studiert, sondern es gab auch nur sehr wenige, die die Schilfgebiete und Seen seines Innern durchstreifen und bereisen konnten. Obwohl wir es schon 1878, dem Namen nach, wieder in Besitz genommen hatten, gab es bis dahin nicht viele von unseren Beamten, die in das Innere eingedrungen waren, um unsere tatsächliche Besitzergreifung dortselbst an den Tag zu legen.

Die Tätigkeit unserer lokalen Behörden beschränkte sich damals

nur auf die Ortschaften an den Ufern der Donau und der grossen Seen, während das Deltainnere die Zufluchtsstätte aller Übeltäter, Flüchtlinge aus Russland, der Deserteure u. s. w. war, die in den Fischerhütten des Schilfgebietes Unterschlupf fanden. Die bekannte Novelle «Spirca» des STEFAN BASARABEANU (DR. VICTOR CRĂȘESCU), der zur Zeit seines Aufenthaltes am Orte Katerletz im Jahre 1885 das Leben der Hausenfischer von der Cosa — d. i. in den Gebieten am Meeresstrande entlang zwischen Catârleț und Portița — beschreibt, gibt uns ein getreues Bild der Treibereien der an diesen Orten verschlagenen Räuber und Mörder aus dem gesamten Orient.

Als ich im Jahre 1903 mit einem Kahn die Schilfdickichte des Dranov durchstriefte, um den Lauf des Dunaveț bis zum Razim-See zu untersuchen, hielt es der damalige Fischereipächter für seine Pflicht, mich darauf aufmerksam zu machen, dass ich mein Leben aufs Spiel setze, denn — sagte er — «es ist nicht nur einmal vorgekommen, dass auf die Agenten der Unternehmung aus dem Schilf geschossen wurde».

Wie verlassen und unbekannt übrigens diese Gebiete waren lässt sich auch daraus ersehen, dass der Staat als Eigentümer der dortigen reichen Fischerei nur zu einer Jahrespacht von 300.000 Lei aus diesem kolossalen Domänium von über 430.000 ha. gelangte, d. h. dieses Besitztum erbrachte kaum 70 bani pro Hektar.

Der erste Schritt zur Kulturarbeit wurde hier getan, als sich der Staat im Jahre 1895 auf mein Anraten entschloss, seine dortigen Fischereien in eigener Regie zu verwalten. Die rumänischen Beamten, die — trotz der sie täglich erwartenden Gefahr — das Donaudelta tatsächlich in Besitz nahmen, waren die Revisoren der Fischerei; nur dem Mute und der Energie dieser wahren Kulturpioniere ist es zu verdanken, dass diese Wildnisse heute zu einem civilisierten Lande, ja zu einem für Exkursionen bevorzugten Gebiete geworden sind.

Von Anfang an, seit die Deltafischereien in Regiebetrieb übergingen, war für mich der Hauptzweck den wir verfolgen mussten, neben der rationellen Bewirtschaftung und Nutzbarmachung dieser Reichtümer das möglichst eingehende Studium dieser Regionen. Und so wurde festgesetzt dass auch die untersten Agenten verpflichtet wurden, ausser ihren gewöhnlichen Dienstobliegenheiten auch alle Gebiete ihres Ortes allein zu erforschen, ein genaues Verzeichnis über alle Seen, Gârlas, Grinds etc. dieses Gebietes aufzustellen, ja womöglich selbst einen Orientierungsplan für jene Gegenden zu entwerfen.

Dies waren die ersten Anfänge der tatsächlichen Wiedereroberung des Innern des Donaudeltas seitens des rumänischen Staates

## I. KARTOGRAPHIE DES DONAUDELTA.

### DIE DELTAKARTEN BIS ZUM JAHRE 1903.

Es liegt mir natürlich ferne, zu behaupten, dass das Donaudelta bis 1895 vollständig unbekannt gewesen sei; es gab ja doch schon eine Reihe von Karten von jenen Gebieten und einige bedeutende wissenschaftliche Arbeiten darüber.

Die Karten bis 1830 waren allerdings mehr oder weniger phantastisch, so dass ihnen ein grösserer Wert nicht zugesprochen werden kann. Im Jahre 1830 wurde jedoch vom russischen Generalstab eine Deltakarte herausgegeben, die ziemlich gut war; später, 1856, erschien eine neue, vollständigere, vom englischen Marinekapitän Spratt entworfene Karte. Ein Jahr darauf (am 17 September 1857) legte der Ingenieur Charles A. Hartley der Europäischen Donaukommission seinen grundlegenden—bis heute klassisch gebliebenen—Bericht «über die Melioration der Schifffahrt auf der unteren Donau» vor, worin er eine sehr genaue physikalische Beschreibung des Deltas und der allgemeinen Wasserverhältnisse gibt und auch 4 von ihm selbst entworfene Karten der Donaumündungen bringt.

Im Jahre 1870/71 hat die Europäische Donaukommission durch ihre Ingenieure eine neue Karte der Donau und ihrer Arme zwischen Braila und dem Schwarzen Meere aufgenommen und nebst allen hydrographischen Daten in einem prächtigen Atlas veröffentlichen lassen.

Im Jahre 1880 begann auch der rumänische Generalstab mit der Aufnahme einer Karte des Donaudeltas, die im Jahre 1882 vollendet wurde.

Schliesslich gibt die europäische Donaukommission im Jahre 1886 eine neue Deltakarte heraus, worin sie sich bei den Angaben über das Deltainnere der Aufzeichnungen des rumänischen Generalstabs, bei den Konstatierungen ihres Vorrückens gegen das Meer zu, der Aufstellungen ihrer Ingenieure zusammen mit einer Kommission russischer und rumänischer Ingenieure, und bei den Details im Strominnern der Aufzeichnungen ihrer eigenen Ingenieure, bediente, um so die erste Karte vom Jahre 1870/71 zu verbessern und eine vollständige Karte herauszugeben.

Jedoch auch diese letzte, nach allen bis 1886 vorgenommenen Feststellungen verbesserte und ergänzte Karte, kann nicht als eine vollständige Karte des Donaudeltas bezeichnet werden. Die letzte Karte der Europäischen Donaukommission ist in einiger Beziehung tatsächlich ein Muster von Genauigkeit, ein Meisterstück vom Herrn Oberingenieur C. Kühl; ihre Aufnahmen beschränkten sich jedoch mehr auf die Hauptzüge, und was die Einzelheiten betrifft, so sind diese für die Strom-

arme und die Küstengewässer vor dem Delta wie auch für die Sulinaufer und den Meeresstrand, mit sehr grosser Genauigkeit ausgeführt. Im Innern des Deltas ist jedoch keinerlei Aufnahme gemacht worden, sondern die Karte ist nur nach den Aufnahmen unseres Generalstabs ergänzt worden.

Im Übrigen ist auch die Karte unseres Generalstabs diesbezüglich nicht vollständig. Die Eile, mit welcher sie damals hergestellt worden ist, sowie die Unzugänglichkeit des Terrains sind wahrscheinlich die

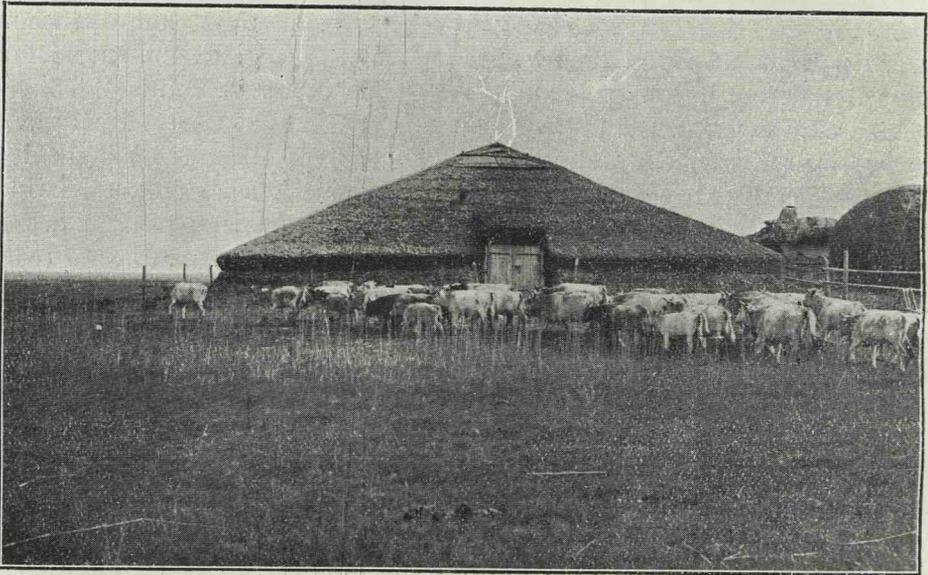


Fig. 1.—Der „Grind“ Borozanul. Ein kleiner „Grind“ auf der Insel Letea mit einer Eislagerhütte, daneben eine Hütte und ein Haufen Heu das hier geerntet wurde; Vieh, das auf dem Grind weidet und bei der Eislagerhütte ruht. Sehr charakteristische Ansicht von den kleinen Grinds im Delta.

Ursachen, dass eine Reihe sehr wichtigen Einzelheiten des Deltainnern nicht aufgenommen worden sind (1). Es ist bekannt dass die Elemente, aus denen sich das Innere des Donaudeltas zusammensetzt, folgende sind: (2) die Grinds (Fig. 1, 22 u. 23), die Balten (Seen Fig. 2), die

(1) Ich möchte durchaus nicht, dass dies als eine Kritik unseres militärgeographischen Institutes aufgefasst werde, da aller Welt bekannt ist, dass die Delta-Karte mehr das Ergebnis einer Recognosierung zu betrachten ist und alle übrigen von unserem Generalstab aufgenommenen Karten als ein Muster von Präzision und Exaktheit gelten, welche dem Lande nur Ehre machen.

(2) Zur Bezeichnung der verschiedenen charakteristischen Terrainformen im Donaudelta habe ich in meiner Monographie des Ueberschennungsgebietes der Unteren Donau—aufgrund der localen Namen—folgende geomorphologischen Benennungen eingeführt: Unter „Balta“ versteht man im weiten Sinne des Wortes das Ueberschwemmungsgebiet im allgemeinen mit allen seinen Bestandteilen; im engeren Sinne aber die permanenten Seen dieses Gebietes. Mit „Grind“ bezeichnen wir die höherliegenden

Japsche, die Gârla (Fig. 23), die «Saha» (Fig. 3) und die Sanddünen (Fig. 4 und 5). Wenn nun in dieser Karte auch tatsächlich die Ufer aller Donauarme, wie auch die leichter zugänglichen Grinds, Seen und Gârlas mit grosser Genauigkeit eingezeichnet sind, so fehlen doch darin eine grosse Zahl von grösseren und kleineren Grinds, Seen, Gârlas etc., die alle von Bedeutung sind, sowohl um für die Orientierung in diesen Gegenden und die Ausbeutung der dort ruhenden Schätze, wie auch als Grundlage für verschiedene Meliorationsarbeiten oder wissenschaft-

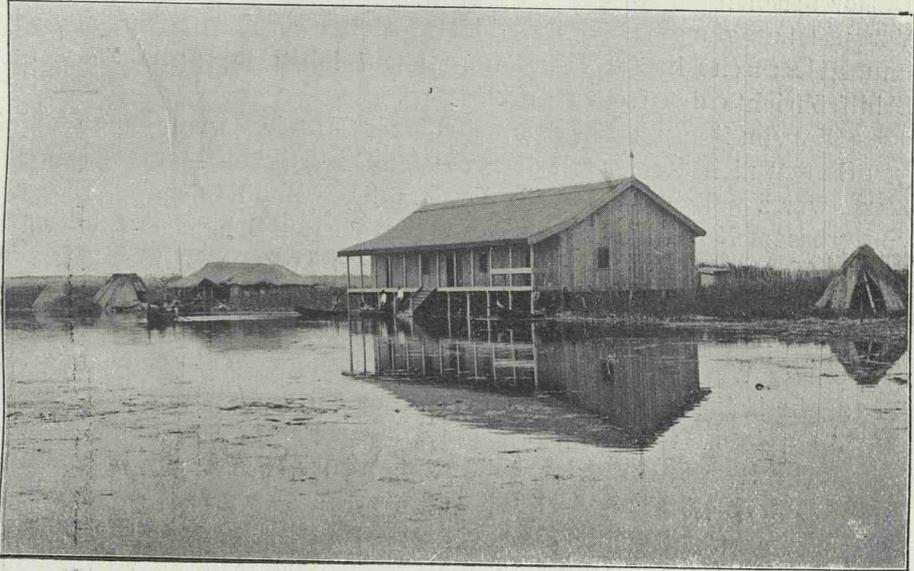


Fig. 2. Der See Matitza. Einer von den grossen, von allen Seiten mit Plaur und schwimmenden Inseln umgebenen Seen auf der Insel Letea. Im Hintergrund sieht man die auf dem schwimmenden Plaur gebauten Fischerhütten und die alte Fischsalzerei welche je nach dem Wasserstande mit dem Plaur auf dem sie gebaut sind sich heben und senken. In der Mitte ist die grosse neue Fischsalzerei zu sehen welche auf Pfähle gebaut ist die durch den Plaur hindurch in den Boden des Sees hineingeschlagen wurden.

liche Forschung zu dienen. Überdies fehlen die Niveaucurven, die gerade hier von so grosser Wichtigkeit sind, vollständig.

Teile dieses Gebietes welche ihrem Ursprunge nach meistens die Ueberbleibsel entweder alter Flussuferwälle oder alter Seestrandwälle darstellen.

Die „Japsche“, sind die kleineren und flacheren meistens temporären Tümpel oder Seen dieses Gebietes.

Die „Gârla“ sind die Verbindungskanäle der Seen mit der Donau oder der Seen unter einander; sie führen nur fliessendes Wasser.

Die „Saha“ sind die umgewandelten alten grossen und tiefen Donauarme aus dem Deltagebietes welche, obwohl sie das Aussehen eines echten Flussarmes vollkommen bewahrt haben, jede Verbindung mit der Donau verloren haben, vollständig isoliert daliegen und ein absolut stilles jedoch sehr tiefes Wasser haben.

Unter diesen Umständen habe ich schon längst das Bedürfnis der Ergänzung dieser Karten erkannt. Zu diesem Zwecke habe ich bereits im Jahre 1899 mit den bescheidenen, uns zur Verfügung stehenden Mitteln, einen guten Geometer, Herrn COPETINSKI beauftragt, unter der Leitung des Ingenieurs HARTEL, des damaligen Verwalters der Staatsfischereien von Tulcea, die Generalstabskarte zu vervollständigen, indem er auf einem Exemplar im Masstabe von 1 : 50.000 alle Seen, Grinds, Gârlas, etc. deren Fehlen er feststelle, einzutragen habe. Dieser bescheidene Vermesser hat hier unter den denkbar schwersten Voraussetzungen gearbeitet, ein Märtyrerleben geführt und mit Kompass und Reisetasche in der Hand ungefähr 7 Jahre lang alle Seen und Schilfröhrichte des Deltas durchstreift.

Die von ihm mit diesen bescheidenen Mitteln—wenn auch an einigen Stellen nicht immer mit der grössten Genauigkeit—aufgenommene Karte war ziemlich gut und für die damaligen Bedürfnisse des Dienstes von grossem Nutzen. Sie stellt den ersten ernstesten Schritt nach vorwärts in der Kenntnis dieses so wichtigen Teiles unseres Landes dar.

Diese Karte hat zum Teil auch als Basis bei der Ausführung der kleinen Deltakarte im Masstabe von 1:200.000 gedient, die ich in meinem Werke über das Überschwemmungsgebiet der Donau veröffentlicht habe.

Je mehr sich aber das Bedürfnis grösserer hydraulischer Arbeiten zur Regulierung der Alimentation der Deltaseen hinsichtlich ihrer Wiederbevölkerung und Erhöhung ihrer Fischproduktion fühlbar machte, umso mehr fühlte man auch den Mangel einer genauen Karte des Gesamtdeltas, die uns sein Relief mit allen Quoten, auf das Meeresniveau und zu den verschiedenen Wasserständen der Donau bezogen wiedergibt.

Nur auf Grund einer derartigen Karte, die alle genauen, mittels präziser wissenschaftlicher Methoden gewonnenen Daten enthält, können wir ein Bild über das Verhältnis zwischen den Schwankungen des Niveaus des Stromes und dem Regime der Deltawässer erlangen und daraus ersehen, welche Arbeiten zur Amelioration und Nutzbarmachung der dortigen ausgedehnten Flächen vorgenommen werden können.

Mangels einer solchen allgemeinen Karte haben wir uns bisher nur mit Teilstudien begnügt, wie z. B. die im Dranov-Gebiete vorgenommenen, die bei den Korrektionsarbeiten des Dunavetz und dem Durchstich des König-Carol-Kanals zwecks Amelioration der Fischereien am Razimsee dienten, oder wie die Nivellierung des ganzen rechten Ufers des St.-Georgarmes von Tulcea bis zum Meere und die Nivellierung des Kilia-Armes von Ceatalul Tulcei bis Pardina, die 1905/1906 von Herrn POLONIC unter Leitung des Herrn Ingenieurs SCLIA vorgenommen worden sind.

## DIE NEUE HYDROGRAPHISCHE KARTE DES DONAUDELTA.

Teilstudien, wie die oben angeführten, mit Bezug auf eine besondere Arbeit sind hier in verschiedenen Teilen des Deltas im Verlauf mehrerer Jahre ausgeführt worden; doch erst durch das Budget des Jahres 1909/910 wurde uns den Betrag von 75.000 Lei für die Aufstellung einer hydrographischen Karte des Donaudeltas bewilligt. Mit der Leitung dieser Arbeit habe ich den Ingenieur VIDRAȘCU beauftragt, der—wie man jetzt sehen kann— diese Aufgabe aufs glänzendste gelöst hat. Er arbeitete 3 Jahre lang mit einem Personal von 5 Ingenieuren, 3 Vermessern, einem Topographen, 2 Zeichnern und der nötigen Mannschaft von Aufsehern und Arbeitern und führte die so



Abb. 3 — Eine „Saha“ im „Delta“— d. i. ein breiter, tiefer früherer Donauarm, dessen Wasser nun völlig stagniert. Zur Winterzeit gefroren.

wichtige Aufgabe auf einer Fläche von fast 430.000 ha. in verhältnismässig kurzer Zeit und mit geringen Kosten — kaum 81 bani per ha — zu einem guten Abschluss. Ich benütze diese Gelegenheit, um auch hier meine Glückwünsche und meinen Dank ihm und seinen Mitarbeitern (1), für dieses prächtige Werk auszusprechen.

Diese Karte, die ich der Akademie heute vorlege, ist eine ebenso gewissenhafte, wie genaue Arbeit, die nach den präzisesten wissenschaftlichen Methoden durchgeführt worden ist.

Als geodätische Basis wurde eine 9 km., 461 m. lange Linie am Ufer des Sulina-Armes gewählt. Ihre Abmessung erfolgte mit den

(1) Die Ingenieure : I. CONU, L. THEILER, V. ANGHELESCU, R. STREBINGER und N. GHITESCU.

vervollkommensten Apparaten aus Invar (Nickel- und Stahllegierung mit dem kleinsten Dehnungskoeffizienten), die eigens in Paris hergestellt und 3 Monate hindurch vom Internationalen Mass- und Gewichts bureau in Sèvres geprüft und von diesem mit den nötigen Zeugnissen versehen worden sind. Diese Linie ist zweimal, hin- und zurück, gemessen worden und hat hierbei eine Differenz von nur 3,6 mm. ergeben.

Anschliessend an diese Basis wurde die Triangulation des ganzen Deltas vorgenommen; die Oberfläche in 52 geodätische Dreiecke mit 41 geodätischen Hauptpunkten eingeteilt, die durch Be-

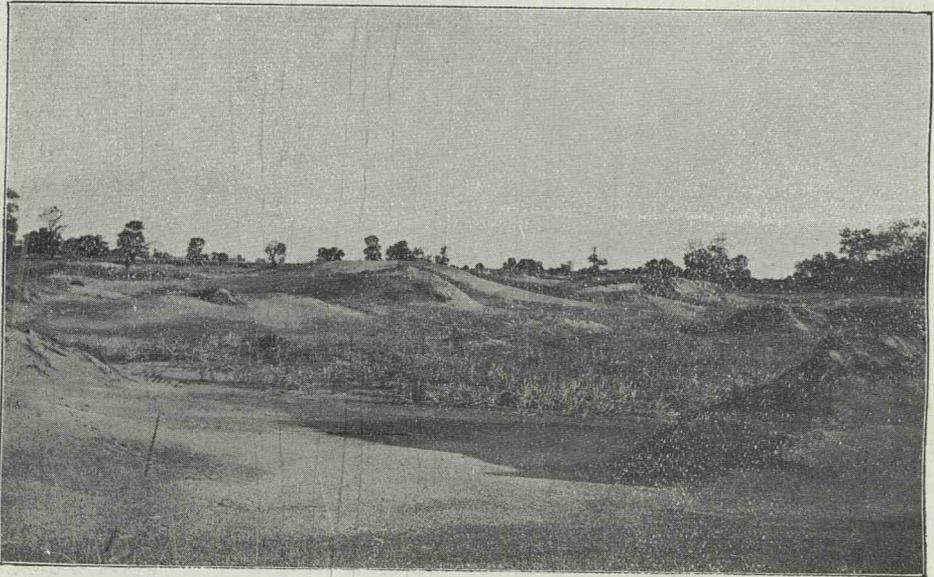


Fig. 4. Eine Sanddüne im Letea-Grind. Im Hintergrunde sind die hohen Eichen des Letea-Waldes sichtbar.

tonpflocke bezeichnet wurden, welche auf einem Unterbau von Eichenpfählen aufgesetzt wurden. In den Betonsockel sind einige dicke Eisenrohre vertikal eingefügt, deren Achse die geodätischen Punkte bezeichnen. Über den Sockeln sind die eisernen geodätischen Türme angebracht, von deren oberen Plattformen aus die Winkelmessungen vorgenommen wurden. Diese Türme hatten eine Höhe von 13,5 m. um die Wirkungen der Erdkrümmung und der atmosphärischen Refraktion auszuschalten und auch um über das Schilfröhricht und über die Weidenbäume der Balten hinaus visieren zu können.

Das Präzisionsnivellement wurde gleichfalls mit grosser Sorgfalt ausgeführt, indem das ganze Delta in 2 Poligone: die Insel Letea und die St. Georgs-Insel, eingeteilt wurde. Auf beiden Poligonon erfolgte die Nivellierung zweimal, hin und zurück.

Die grösste Abweichung bei diesen Vermessungen hat 1,28 mm. nicht überschritten, die kleinste 0,71 mm. per km., wobei bekannt ist, dass bei solchen Nivellierungen als Grenze der Abweichungen 2 mm. per km. angenommen wird. Man ersieht also daraus, dass diese Aufnahmen mit der grössten Sorgfalt und Genauigkeit vorgenommen worden sind.

Die graphische Darstellung dieser Aufnahmen erfolgte folgendermassen:

Das Deltarelief ist dargestellt: *a)* durch verschiedene in ein Längen- und Querprofilnetz eingesetzte und auf den Nullpunkt des

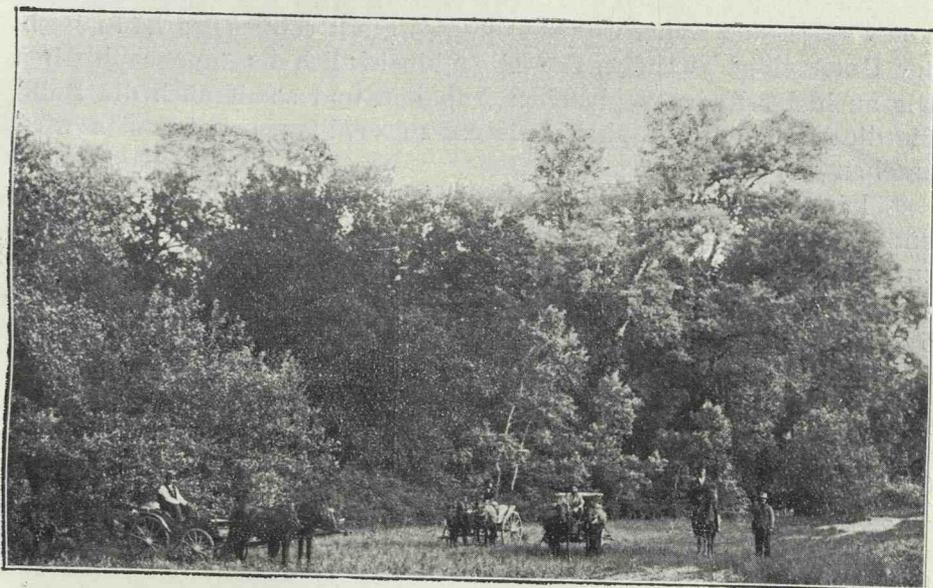


Fig. 5. Inneres des Letea Waldes, welcher auf den Sanddünen von Periprava entstanden ist.

Schwarzen Meeres bezogene Niveauquoten; *b)* für die unter dem Meeresspiegel liegenden Deltateile durch eine Reihe von bathymetrischen Kurven in gleichen Abständen von je 50 cm.; *c)* für die über dem Meeresniveau liegenden Teile durch eine Reihe von hydrographischen auf den Niederwasserstand des zunächst gelegenen Donaupunktes bezogene Kurve.

Die hydrographischen Kurven haben den Zweck, das Niveau der Deltagewässer bei den verschiedenen Wasserständen der Donau, zur Darstellung zu bringen; es sind dies also Linien, die die Flächen gleicher Überschwemmung verbinden.

Zur Feststellung dieser Kurven wurde bei jedem Punkte die Donau entlang die Niveauschwankung der Donauwässer in 10 Teile, Hydrograde genannt, eingeteilt. Der niedrigste Wasserstand wurde mit 0 Hydrograde, der höchste — im Jahre 1897 erreichte — Wasser-

stand mit 10 Hydrograden bezeichnet. Die Linie von 3 Hydrograden entspricht dem Wasserspiegel der niedrigen Donauwässer, jene von 5 Hydrograden dem Niveau mittlerer Wässer, von 7 Hydrograden dem Niveau des Frühjahr Hochwassers, wenn sich die Fluten über die Ufer ergiessen.

Die Karte ist nach 2 Masstäben ausgeführt worden: 1) die eine im Masstabe von 1:10.000 enthält alle Einzelheiten und kann bei allen eventuellen Arbeitsprojekten im Delta benützt werden, 2) die zweite im Masstabe von 1:50.000 dient zur leichteren Orientierung und zum Studium der allgemeinen Wasserverhältnisse dieses Gebietes.

Aus dem Vergleich der drei hier vorgelegten Karten der Donaukommission, des Generalstabes und des Fischereidienstes kann leicht der Unterschied zwischen denselben hinsichtlich der topographischen wie auch der hydrographischen Angaben und somit auch die Rolle, die die neue hydrographische Karte zu erfüllen berufen sein wird, ersehen werden.

Ich glaube nicht, noch weiter auf die Beschreibung dieser Karte und der bei den Terrainaufnahmen angewendeten Methoden eingehen zu sollen, da all dies in zwei kürzlich von Herrn Ingenieur VIDRAȘCU veröffentlichten Broschüren, nämlich: a) Die Vermessung der geodätischen Basis des Deltas und b) Memorandum über die bei den geodätischen, topographischen und hydrographischen Aufnahmen des Donaudeltas angewandten Methoden, welche beide ich in seinem Namen bei dieser Gelegenheit der Akademie vorzulegen die Ehre habe, in ausführlicher Beschreibung niedergelegt ist.

Ich werde aber bei dieser Gelegenheit einige Worte über die Dienste anzufügen suchen, die uns diese Karte vom wissenschaftlichen und praktischen Standpunkte aus leisten kann, und in Verbindung hiermit die Aufmerksamkeit auf einige interessante wissenschaftliche und ökonomische Fragen über das Donaudelta lenken, zu deren Lösung uns die durch vorliegende Karte vermittelten Angaben von grossem Nutzen sein werden.

## II. WISSENSCHAFTLICHE PROBLEME DES DONAUDELTA.

### GENESIS UND EVOLUTION DES DONAUDELTA. — MECHANISMUS DER DELTABILDUNG.

Was die Dienste anbetrifft, die die neue hydrographische Karte bei den Untersuchungen wissenschaftlicher Fragen leisten kann, so ist einleuchtend, dass sie uns nach vielen Richtungen hin von grossem Nutzen sein dürfte. Vor allem glaube ich, dass die wissenschaftliche Bedeutung dieser Karte schon allein aus der Tatsache sich ergibt, dass sie ein bedeutendes Gebiet unseres Reiches, das bis in die letzten Zeiten grösstenteils wissenschaftlich unbekannt war, ans Tageslicht zieht. Hierdurch kann sie uns folglich als Basis zu jeder Art von naturwissenschaftlichen Arbeiten über dieses Gebiet dienen.

Von besonderem Nutzen kann diese Karte jedoch zur speziellen Erforschung der Genesis des Donaudelta und ihrer Evolution sein. Da ich selbst in dieser Richtung gearbeitet habe, so werde ich auf diese Frage näher eingehen und hier in allgemeinen Linien einerseits einige von den Schlussfolgerungen auseinandersetzen, zu welchen mich meine langjährigen diesbezüglichen Untersuchungen geführt haben, und andererseits die Probleme und die Forschungsmethoden besser präzisieren.

Wie bisher angenommen wurde, soll das Donaudelta eines der verhältnismässig jüngeren Deltas an den Mündungen der heutigen Ströme sein. Aus diesem Grunde schien die Sache hier relativ einfacher zu sein als bei andern grossen Strömen, sodass die Bildung dieses Deltas und seine Entwicklung daher noch mit grösserer Leichtigkeit studiert werden könnte.

Schon im Jahre 1894 hat der bekannte Leipziger Geologe HERMAN CREDNER gelegentlich unseres Zusammentreffens bei dem 60 jährigen Jubiläum meines verehrten Lehrers ERNST HAECKEL, meine Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit des Studiums des Donaudelta für die Erklärung der Deltabildungen im allgemeinen, gelenkt und mich mit grosser Wärme angeregt, dieses Problem zu verfolgen, denn abgesehen davon dass ich hiermit eine für mein Land hoch-

wichtige Frage studieren würde, könnte ich auch der Wissenschaft im allgemeinen dadurch wirkliche Dienste erweisen.

Obwohl ich nicht Geologe von Fach bin, habe ich mit Vergnügen CREDNERS Rat aufgenommen und diesen Anregungen verdanke ich zum guten Teile die Resultate meiner bisherigen Forschungen über das Donaudelta, die ich in den vergangenen Jahren in meinem Werke über das Überschwemmungsgebiet der Donau veröffentlicht habe. Die Anregung des nun leider verstorbenen Geologen übertrage ich aber gern auch auf unsere jüngere Forscher, die nunmehr unter Benützung der neuen Karte leichter weitere Studien über die Genesis und Evolution des Donaudeltas vornehmen und eventuell zu allgemeineren Schlüssen über die Genesis der Deltas gelangen können.

Nach den Daten, die uns bis jetzt nur aus den vorhandenen Studien und Karten zur Verfügung standen, war die Bildung der Barren vor den Donaumündungen, ihr Wachstum und ihre Entwicklung, wie auch das allmähliche Vorwärtsschreiten der Küste ins Meer und somit das jetzige Anwachsen des Deltas, leicht zu untersuchen. Für die Genesis dieses Deltas und für die ständige Evolution, welche es von ihren ersten Anfängen durchschritten hat, kann aber nur die Kenntniss der sich heute an den Strommündungen und an der Meeresküste zutragenden Phänomene nicht genügen, dafür müssen wir auch das wissen, was sich in den inneren Teilen des Deltas früher zugetragen hat. Dies kann aber nur nach genauer Kenntnis ihres Bodenreliefs und aus dem Studium des Untergrundes, der Grinde, der Seen, der Gârlas, der Sahas, etc. aus ihrem Innern erfolgen, deren Aufbau, Form und Richtung uns Nachweise über die verschiedenen Phasen durch welche dieses Delta in seinen fortwährenden Umbildungen gegangen ist, erhalten haben.

Gerade jene bis auf die letzten Spuren fast völlig verschwundenen Grinds und Gârlas sind es, die uns wertvolle Fingerzeige geben können über den früheren Lauf der Donauarme, über die sich bildenden Ufer- und Strandwälle, somit über die Art und Weise, wie die Donau das alte Estuar an ihrer Mündung angefüllt und ein Delta gebildet hat.

Unsere in dieser Richtung so vollständige Karte kann uns beim Studium der Bildungs- und Entwicklungsart auch dieses inneren Teiles unseres Deltas von grossem Nutzen sein.

\* \* \*

In meinem Buche: «Das Überschwemmungsgebiet der Unteren Donau» habe ich ausgeführt, dass — entgegen den bisherigen Anschauungen — das Donaudelta nicht, wie es den Anschein hat und wie man glaubte, ein ausgedehnter mit Schilfröhricht bewachsener Sumpf ist; es ist im Gegenteil ein ungeheurer See, der etwa 2 m. tiefer als der Meeresspiegel, nach allen Richtungen hin



von verschiedenen grossen Deichen, eben den Grinds, durchzogen, auf der Oberfläche jedoch zum grossen Teile mit einer dicken Schicht schwimmenden Schilfes, «Plaur» oder «Prundoi» genannt, (vergl. Fig. 6 14, 15, und 16) bedeckt ist.

Dieser gewaltige See stellt das alte Donauestuar vor, das an der Mündung durch einen langen vom Meere gebildeten Strandwall (Nehrung od. Perisip) abgeschlossen wurde, an den sich später allmählich neue durch andere Strandwälle abgeschlossene und so zu Seen umgewandelte und dem Delta einverleibte Meeresteile, angliederten.

Betrachten wird nun auf der Karte den nordwestlichen Teil des Schwarzen Meeres und verfolgen wir die Küstenform, so sehen wir tatsächlich, dass das Meer von Odessa abwärts die Neigung zeigt seine Küstenlinien auszugleichen, indem es durch kreisbogenförmige Strandwälle alle Unregelmässigkeiten und Einschnitte des Ufers abschliesst und der Küste so eine vollständig regelmässige Form gibt. So beginnt südlich von Odessa eine Reihe langer Strandwälle, die das Dnjesterliman und weiterhin alle gegenwärtigen Küstenseen Bessarabiens — die früher alte Estuare und Meerbusen waren — bis Gibrieni nördlich des Denaudeltas, absperren. Ebenso sehen wir südlich des Donaudentals den grossen Strandwall, der die Seen Razim und Sinoe trennt bis zum Midiakap und weiterhin eine Reihe kleinerer Strandwälle die unsere Küstenseen Taşaul, Süt-Ghiol, Anadolkioi, Tekirghiol, Tuzlaghiol, Tatlageac, Mangalia, etc. abschliessen. Alle diese Seen waren früher ebenfalls alte Buchten des Schwarzen Meeres, deren Wasser, nachdem es abgesondert worden war, süss wurde — falls sie durch irgend einen Zufluss oder durch Quellen gespeist worden sind — oder salzig geblieben ist, wenn dies nicht der Fall war. Betrachten wir die allgemeine Linie dieses grossen Stückes der Schwarzenmeerküste von Odessa bis Kap Midia, so sehen wir, dass sie die ganz regelmässige Form eines konkaven Kreisabschnittes hat, der nur durch das Donaudental, das wie ein Vorsprung der Küste vordringt und konvexe Form hat, unterbrochen wird.

Untersuchen wir die verschiedenen Grinds des Deltas, ihre Richtung und Aufbau genauer, so bemerken wir, dass wir von Gibrieni am Kap von Caraharman Spuren eines ehemaligen langen Strandgürtels maritimen Ursprungs feststellen können, der sich, quer durch die Mitte des Deltas, beinahe geradlinig von NNO nach SSW ausdehnte und zwar über: Periprava, den westlichen Teil des Leteagrinds (parallel mit der Gârla Sulimanca), den Grind Răducul, den Grind Ceamurlia (vom neuen Kanal bei der 8–13 Meile des Sulina-Armes durchschnitten), den westlichen Teil des Grinds Caraorman bis Litcov; dann nach einer Unterbrechung über den schmalen Grind der die Seen Periteaşa und Leahova von Razim trennt bis Bisericuţa und sich weiter in dem grossen Grind «Insula

Lupilor» der die Lagunen Razim und Zmeica vom Sinoesee scheidet, bis vor dem Kap von Caranasuf-Casapchioi und weiter bis Caharman fortsetzt.

Alle diese Grinäs sind mit wenigen Unterbrechungen Überbleibsel

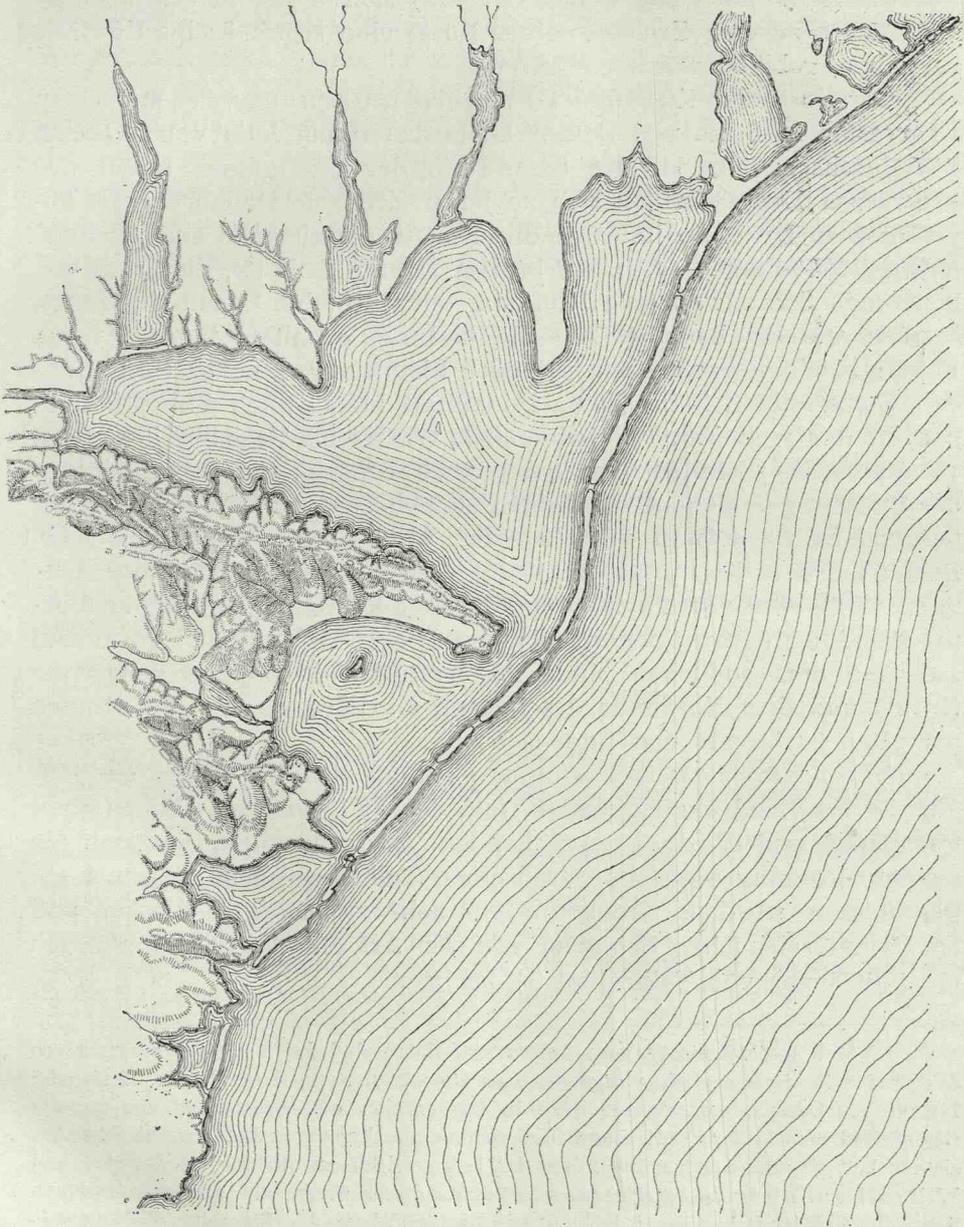


Fig. 7, Die Mündung der Donau bevor sie anfangen hat ein Delta zu bauen. Das alte Donau-Estuar durch einen Strandwall vom Meere abgeschnitten und in einem Liman umgewandelt.

jenes langen fast ununterbrochenen Strandwalles, der ebenfalls die

des Deltas zur heutigen Gestalt mit allen ihren Terrainformen und den dasselbe zusammensetzenden Elementen, mitgewirkt haben, sind folgende: Die Form und die allgemeine Richtung der Küste, die Meereswellen und die Meeresströmungen, die vorherrschenden Winde, das Relief und die Beschaffenheit der Estuarsohle, die Flussströmung und die vom Strom mitgebrachten Alluvionen, der Salzgehalt des Wassers, die Vegetation und eventuell auch eine isostatische Bewegung, wenn eine solche tatsächlich vorhanden war, wie angenommen wird.

Die gegenwärtige Form des Deltas ist somit nur ein Ergebnis der Tätigkeit dieser natürlichen Faktoren, die auch in der Vergangenheit, so wie heute noch, zusammengewirkt haben und jeder für sich, je nach den im gegebenen Augenblicke sich darbietenden Umständen, mehr oder weniger an der sich fortdauernd abwickelnden Umwälzung teilnahmen.

Trachten wir nun also, auf Grund der Studien und Beobachtungen über die gegenwärtigen Phänomene des Deltas sowie über seine Bestandteile mit den Terrainformen und die Überreste aus dem Altertum, die uns seine Beschaffenheit in der Vergangenheit anzeigen, uns über die Art und Weise, wie sich dieses Delta entwickeln konnte, und die Phasen, welche es wahrscheinlich durchschritten hat, Rechenschaft zu geben.

Selbstverständlich kann dort, wo wir es mit einer kontinuierlichen Umwandlung zu tun haben, wo das Wasser unaufhörlich baut und oftmals das Aufgebaute, selbst ohne Hinterlassung auch der geringsten Spur, wieder vernichtet, nicht von Fragen über Einzelheiten und Rekonstruktion der Vergangenheit in der Weise, dass wir alle ihre Phasen verfolgen können, die Rede sein. Würden wir so vorgehen, so würden wir die Zeit nur in phantastischen und nutzlosen Spekulationen verlieren. Was wir aber verfolgen müssen, ist das Verständnis des Mechanismus mittels welchen dieses Delta sich mit allen dasselbe zusammensetzenden Bestandteilen in der Vergangenheit gebildet hat und sich nun fortdauernd weiter entwickelt und zugleich die Bestimmung der Rolle, die jeder natürliche Faktor bei seiner und seiner Elemente Bildung gespielt hat. Auf Grund einer solchen Kenntnis sind wir dann in der Lage, nicht nur die Art und Weise, wie dieses Delta gebildet worden ist, und die wichtigsten Phasen, die es durchschritten hat, sondern auch sein Alter und die Stellung, die es in der allgemeinen Klassifikation der Deltas einnimmt, zu beurteilen.

Ich will nun versuchen, einige Hauptpunkte, die sich für uns aus den bisherigen Studien ergeben haben, in gedrängtester Form und in ganz allgemeinen Linien vorzuführen:

1) Die Donau hatte früher eine trichterförmige Estuarmündung die ein breiter Golf des Schwarzen Meeres war. Ihre eigentliche Mündung

war durch die zwischen den hohen Isaccea-Ufern—bei der alten römischen Festung Noviodunum und dem vorspringenden Ufer Bessarabiens bei Kloster Teraspont liegende Verengung von Isaccea gebildet. (Fig. 7).

2) Durch die Tätigkeit der Wellen und der Küstenströmung des Schwarzen Meeres wurde ein langer Strandwall — eine Verlängerung der Reihe von Strandwällen von den Mündungen des Dnjesters bis zum Kap Caliacra — gebildet, der das Donauestuar abschloss und es in ein grosses Haff verwandelte. Dieser Strandwall hatte die Richtung NNO-SSW und setzte bei dem festen Küstenvorsprung bei Gibrieni, seinem ersten Stützpunkte, an. Es lässt sich nicht mit Genauigkeit behaupten, ob dieser Strandwall als zweiten Stützpunkt das nahe gelegene Kap von Dunaveț gewählt hat oder ob er immer weiter gerade aus — in einiger Entfernung von diesem Kap — bis über die Insel Bisericuța zum Insula Lupilor genannten Grind und weiter bis zum Kap Caraharman gegangen ist. Auf jeden Fall stimmt für die zweite Hypothese mit aller Wahrscheinlichkeit die Tatsache, dass im Gebiete des Dunavetz keine sichtbare Spur dieses Strandwalls und noch mehr, bei dem Durchstich des König-Carol-Kanals, der auf ihn hätte treffen müssen, keinerlei Spuren von mit Muscheln vermengtem Meersand gefunden worden ist.

Aller Wahrscheinlichkeit nach nahm das alte Donauhaff den gesamten gegenwärtigen oberen Delteteil ein, beginnend von Isaccea bis zu den Grinds Letea, Răducul, Ceamurlia und Caraorman, einem Teil der Dranov-Insel bis höchstens zu Crasnicol und den jetzigen Seen Razim, Golovitza und Smeica. (Fig. 7). Das gesamte übrige Gebiet incl. der Sinoe See, Kituk etc. sind neuere Bildungen.

3) Der Strandwall, der das alte Donauhaff vom Meere trennte, wies in grösserer oder kleinerer Entfernung mehrere Unterbrechungen «Mündungen» auf, durch welche die vom Strome herbeigeführten Wasser sich ins Meer ergossen. Diese Mündungen, die sich allmählich succesive, so wie sich auch die Arme der Donau, gebildet haben, waren — von Süden nach Norden gehend — wahrscheinlich ungefähr in folgenden Regionen: 1) die Mündung von Istriopolis, 2) die Unterbrechung zwischen dem nördlichen Ende der Insula Lupilor und der Insula Bisericutza (deren Verlängerung die heutige Portitza-Mündung ist), 3) Die Unterbrechung über dem oberen Ende des Dranov-Grinds, 4) die Unterbrechung wo heute der St. Georgs-Arm durchfliesst, 5) der Einschnitt zwischen dem Ceamurlia-Grind und dem Grindul Răducul, wo heute der Sulinakanal läuft und 6) der nördlichste Einschnitt (der sich aber wahrscheinlich am spätesten gebildet hat) wo heute der Chilia-Arm fliesst. (Fig. 7).

4) Sobald das Haff vom Meere abgeschnitten war, begann der Strom — wenigstens teilweise — das Wasser allmählich zu versüssen,

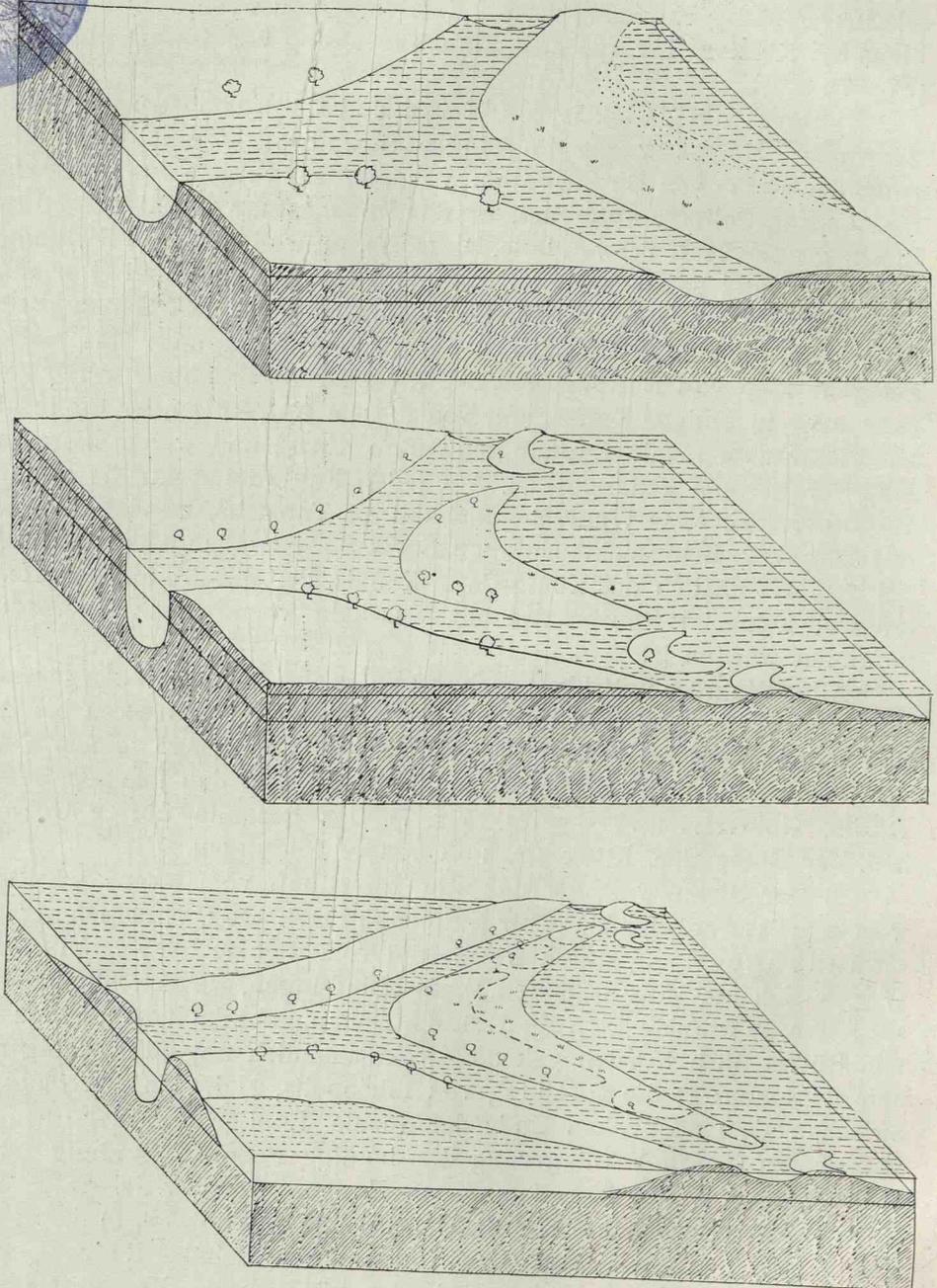


Fig. 8. Schematische Darstellung der Vorgänge bei der Bildung und Vorrücken der ersten Donauarme (Typus I). Verlängerung der Arme durch die successive Bildung von hufeisenförmigen Inseln vor ihrer Mündung.

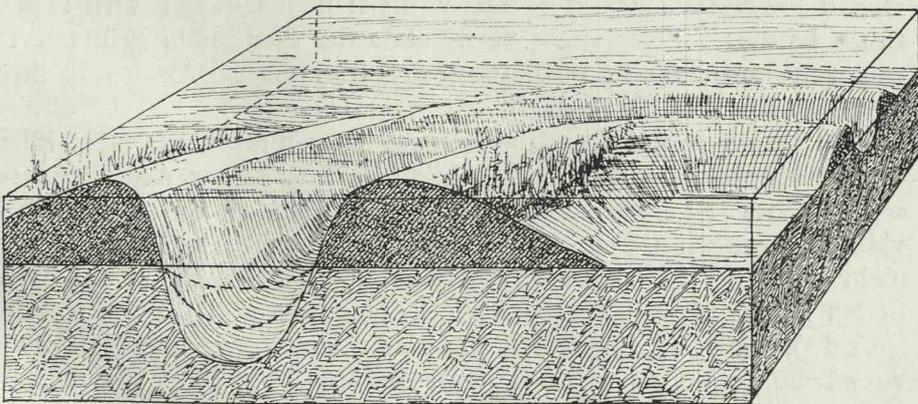
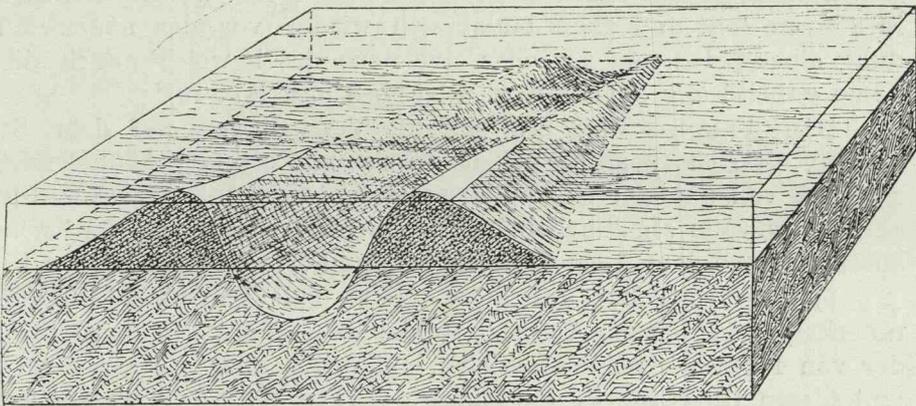
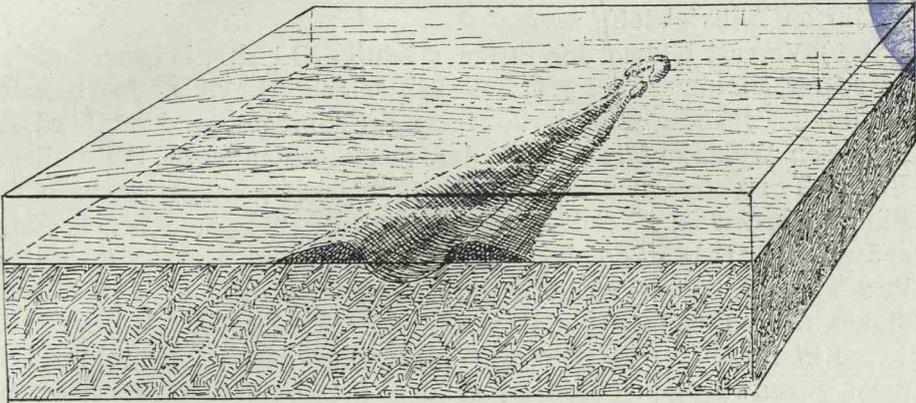
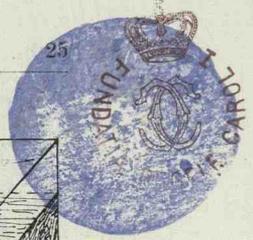


Fig. 9. Schematische Darstellung der Art und Weise wie sich die Donauarme auf dem Grunde des Limans gebildet haben, wie sie ihr Bett vertieften und ihre Ufer bildeten und wie sie dann weiter in Liman, gegen das Meer zu vordrangen.

entsalzte seine Sohle und setzte mit der Auffüllung durch die mitgeführten Alluvialstoffe ein.

5) Vorerst bildete der Strom mächtige Bänke, indem er gleich an seiner Mündung den grössten Teil seiner Alluvialstoffe absetzte; die Bänke wuchsen und wurden immer grösser, während die Gewässer für ihren Weiterlauf selbst an der einen und andern Seite dieser Bänke Talwege gruben. Mit dem fortschreitenden Anwachsen der Bänke wurden ihre Vorderteile sichtbar und bildeten Inseln, einige später «Ceatale» — d. h. Landkeile welche den Strom gabelförmig in 2 Teile spalten — während die Talwege sich in «Arme» umwandelten. (Fig. 8, a, b, c und Fig. 10).

Ein Beispiel, wie sich dies zugetragen hat, ist heute noch in dem gegenwärtigen Vordringen des Stambularmes im Meere zu sehen: Hier bildet sich vor der Mündung eines jeden Armes auf der Sandbank eine neue «hufeisenförmige Insel» welche den Strom in 2 Arme teilt und dann bildet sich wieder vor der neuen Mündung eines jeden neuen Armes eine neue Insel welche auch diese Arme gabelförmig spaltet u. s. w. (Fig. 8 und Fig. 18).

Die Arme waren erst einfache Vertiefungen auf dem Seegrunde, die sich allmählich selbst durch ihre eigenen Ablagerungen Anfänge von unterseeischen Ufern bildeten; diese unterseeischen Uferanfänge wurden allmählich höher, bis sie über die Wasserfläche herausragten und dem Arm seine endgültige Form gaben. (Fig. 9, a, b, c).

6) Der Strom hat auf diese Weise erst an seiner Mündung, unterhalb Isaccea zwei Arme zu bilden begonnen: einen südlichen, der von Isaccea bis Tulcea reichte, späterhin aber verlassen wurde und dessen Überreste in der jetzigen Gârla Somova zu erkennen sind und einen nördlichen, ungefähr durch den heutigen Hauptarm der Donau dargestellt, der von Isaccea nach dem Ceatal von Ismail führt. In dieser Zeitperiode verwendete der Strom den grössten Teil seiner Ablagerungen zur Bildung der Ufer dieser Arme und ihrem weiteren Vordringen im Haff.

7) Durch periodische Überschwemmungen einerseits consolidierte der Strom stetig die derartig gebildeten Ufer seiner Arme, andererseits machte er sie auch immer breiter, indem er durch seine Alluvialablagerungen die den Ufern der Arme benachbarte Seesohle immer mehr erhöhte. Auf diese Weise bildeten sich allmählich auf beiden Seiten immer höhere und breitere Grunds entlang dieser Arme (Ufergrinds), während die einmal so entstandenen Arme im Haff weiter vorwärtsdrangen, so wie z. B. heute das Mississippi-Delta in den Meeresbusen von Mexico eindringt wo es eine Art fingerförmiges Delta bildet. (Fig. 9, a, b, c).

8) Nachdem die Ufer numehr hoch waren und das Wasser, ohne nach den Seiten abweichen zu können, in Kanälen fliessen konnte,

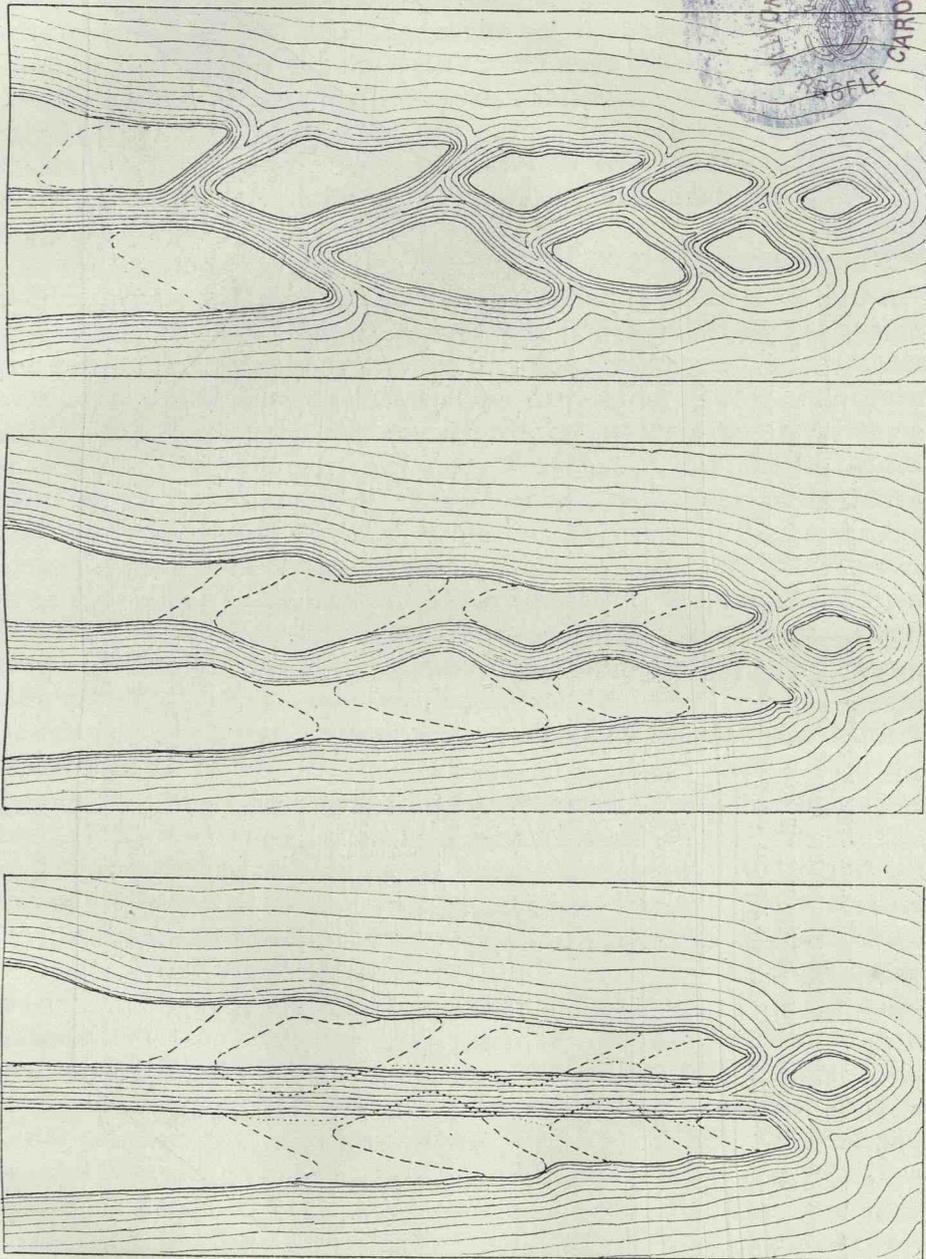


Fig. 10. Schematische Darstellung der Art und Weise wie sich ein Donauarm verlängerte und weiter vordrang (Typus II) durch die ständige Bildung vor ihrer Mündung von einfachen länglichen Inseln (a) die sich dann abwechselnd je an das eine und an das andere Ufer angliederten um einen zickzackförmigen Kanal zu bilden (b); Fig. c. zeigt wie ein solcher Kanal sich dann durch die Tätigkeit der Strömung in einen geradlinigen Kanal umwandelte.

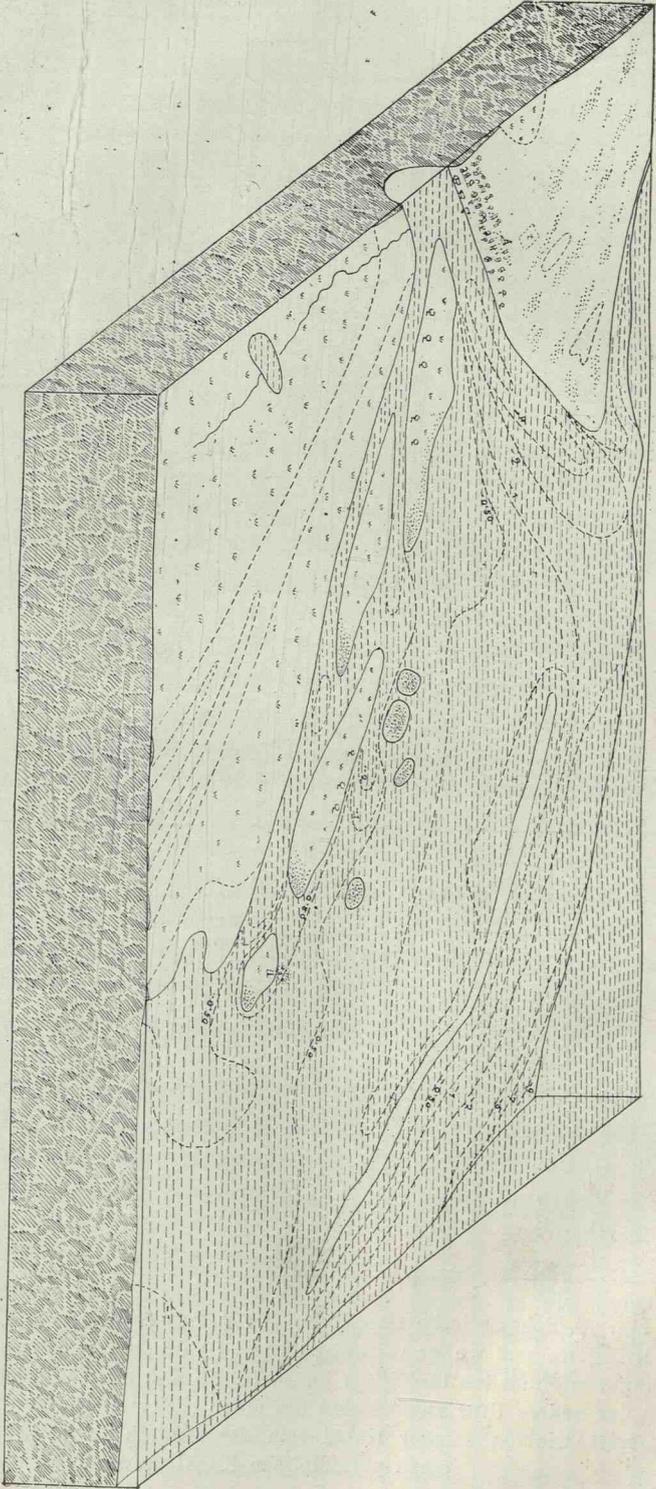


Fig. 11. Profilsicht und Relief der Sandbänke vor der St. Georg-Mündung.  
 Nach den Tiefenkurven auf der Barre kann man die Entstehung eines neuen noch  
 unterseischen Secundär-Deltas zwischen den beiden Mündungsgarnen sowie die Art des  
 Vordringens der Arme ins Meer verfolgen.



brachte es die mitgeschwemmten Alluvialstoffe mit der nötigen Geschwindigkeit bis zur Mündung, setzte sie dort direkt vor der Mündung im Haff ab und bildete fortwährend neue Bänke. Diese Bänke wurden nachher durch ihr Anwachsen sichtbar und verwandelten sich in Inseln, die sich eine nach der andern bald an das eine bald an das andere Ufer angliederten und bewirkten, dass die Mündung immer mehr ins Innere des Haffs vordrang und hierbei einen Zickzack-Weg beschrieb. (Fig. 10, a, b, c).

Als Beispiel wie sich dies zugetragen haben mag, wollen wir das heutige Vordringen ins Meer der beiden Mündungen des St. Georg-Armes betrachten. Hier können wir verfolgen wie sich auf der Sandbarre vor der südlichen Mündung ständig neue längliche Inseln bilden, welche sich dann abwechselnd dem einen oder dem anderen Ufer angliedern und so das Vordringen des ganzen Armes ins Meer durch Verlängerung seiner Ufer bedingen. Auf diese Weise haben sich hier die beiden Mündungen zu 2 besonderen Armen entwickelt — einer nach Süden und der andere nach Osten gerichtet — und zwischen diesen beiden Armen scheint sich auch ein neues Delta — einstweilen noch unter Wasser — bilden zu wollen. Jedenfalls zwischen dem Ende des rechten Ufers des nördlichen Armes und dem Ende des linken Ufers des südlichen Armes hat das Meer in den letzten Jahren schon einen langen Strandwall gebildet — die sog. Insel Sachalin — der nun das ganze Dreieck zwischen den beiden Armen als einen seichten See isoliert. Wenn hier dann späther das Wasser süß genug wird so wird die Vegetation sicher ihn überdecken und eine grosse Insel bilden, welche der Anfang des neuen Deltas sein wird. (Fig. 11).

9) Die Strömung regulierte durch Erosion die so gebildeten Arme, vertiefte jene die den kürzesten Abfluss darstellten und verliess die gekrümmten welche späterhin versandeten; sie schuf sich auch allein ein neues Bett, indem sie die konvexen — durch das Angliedern der Inseln untereinander entstandene Ufer — erodierte und das Schwemmaterial bei dem konkaven Ufer ablagerte; auf diese Weise der neu geschaffene Kanal, der anfänglich im Zickzacklauf ging, wandelte sich durch die Tätigkeit der Strömung unaufhörlich in einen geradlinigen Kanal um, der den kürzesten Abflussweg bezeichnete. Als Beispiel wie das vor sich gegangen ist kann man die Bildung der Ufer des südlichen Armes der St. Georgsmündung oder die Ufer der heutigen Arme der Kilia-Mündungen betrachten, wo die alten aneinandergegliederten Inseln aus denen sie entstanden noch ganz leicht zu unterscheiden sind. (Fig. 10, b u. c).

10) Trafen die Arme bei ihrem Vordringen ins Haffinnere irgendein durch Erhöhungen der Seesohle hervorgerufenes Hindernis, das aus hartem Gestein oder zäherem Boden (Ton) bestand und durch das sie in ihrem langsamen Lauf keine Talwege schaffen

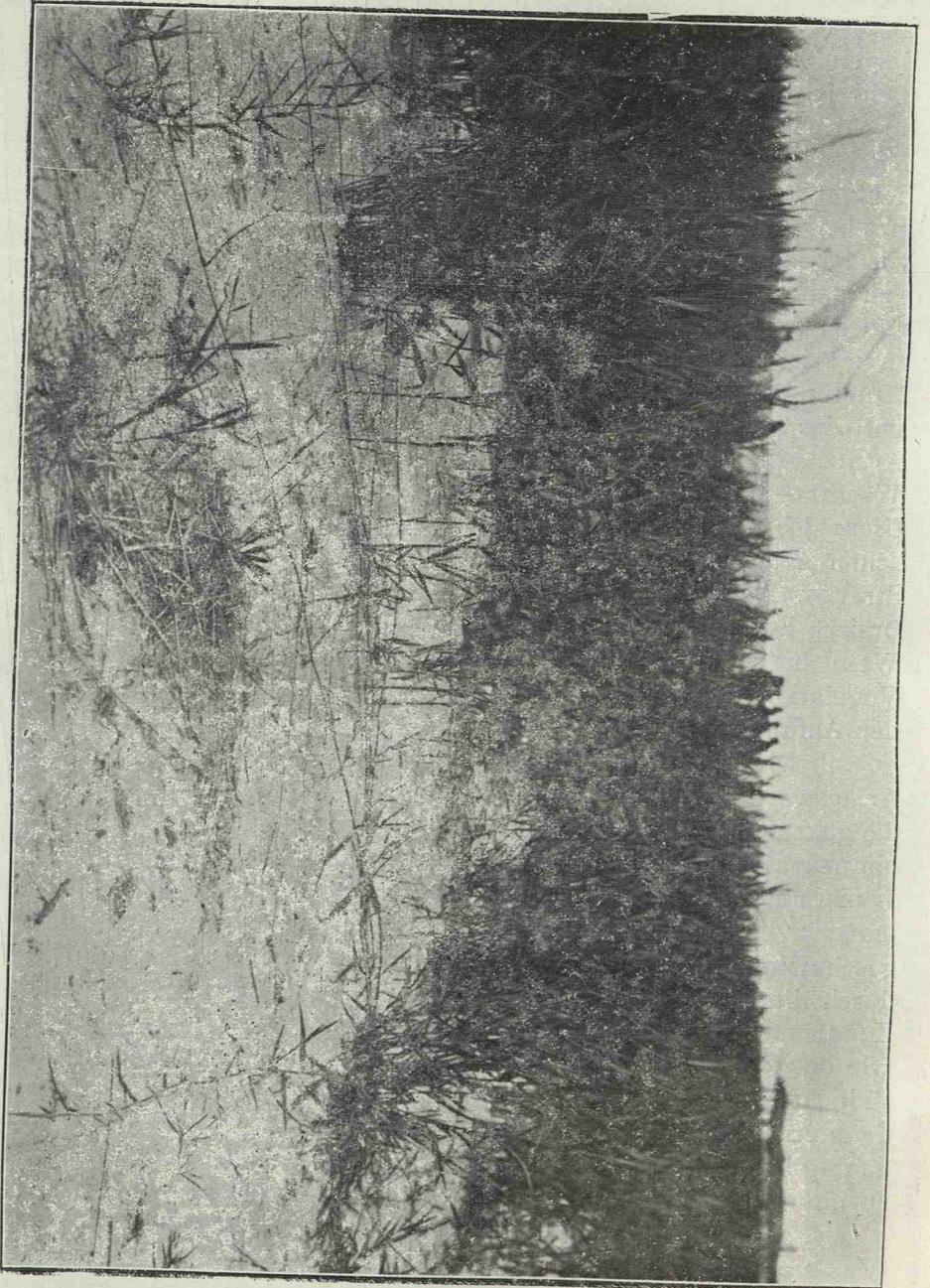


Fig. 12. Schilfvegetation (*Phragmites communis*) auf den Sanddünen von Perlasca ; sie zeigt die grosse Ausdehnungsfähigkeit dieser Pflanze durch Legehalmen von ungeheureren Längen.

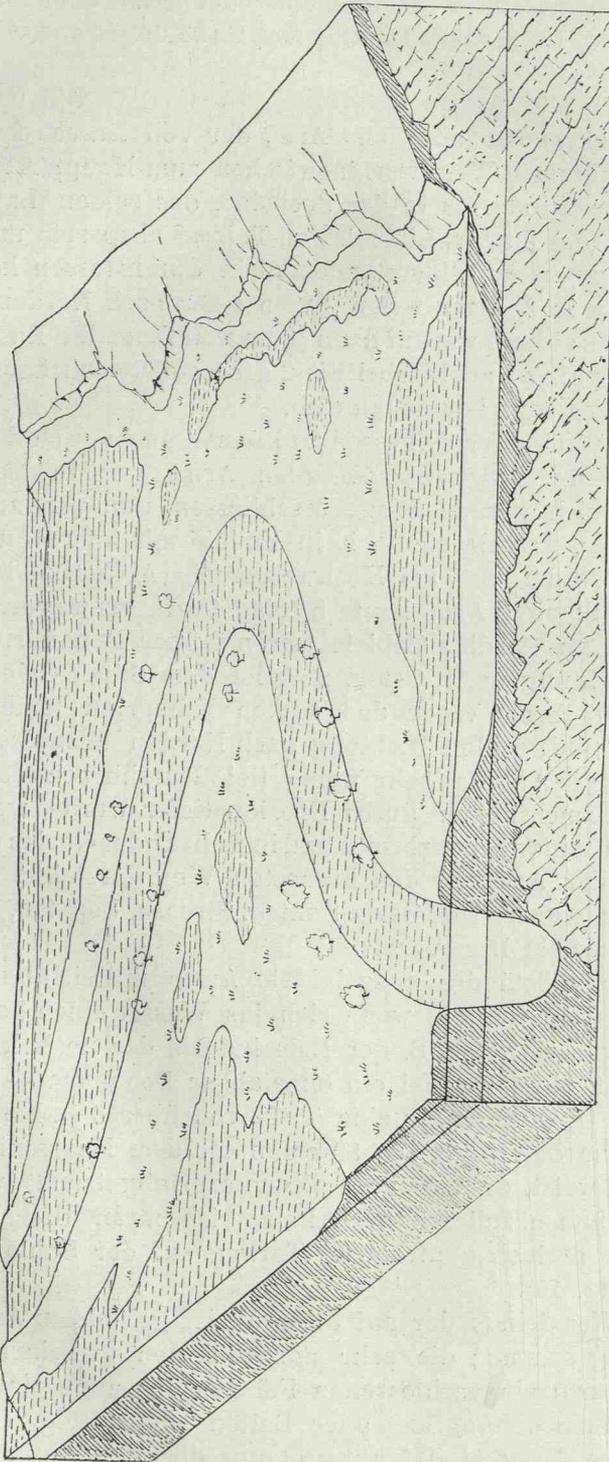


Fig. 13. Schema der Bildung einer Armkrümmung oder „Donauknie“.

konnten, so bewirkte dieser Umstand entweder Armkrümmungen «Donaukniee» (Fig. 13) oder die Bildung von Gabelungen und «Ceatale». (Fig. 14).

So ist z. B. die grosse Gabelung des Ceatals von Ismail entstanden. Hier stiess der nördliche Arm, der von Isaccea kam — und der, da er der kürzeste Weg war, inzwischen zum Hauptarm wurde — auf ein grosses Hindernis in der Seesohle, das seinen Lauf in der Richtung N.-S. (die jetzige Linie Ismail-Tulcea) abspernte und das er wegen des zu grossen Widerstandes nicht durchstossen konnte; er musste sich also in 2 Arme teilen, deren einer nach Norden, der andere nach Süden abbog, worauf dann jeder von ihnen die Enden dieses Hindernisses umging und hierbei die 2 grossen Donaukrümmungen, die Kniee von Tulcea und Ismail bildeten.

11) Um möglichst rasch fliessen zu können, suchte sich das Wasser stets den kürzesten Weg aus; die alten Arme werden deshalb verlassen, sobald sich gerade Wege erschliessen, und verwandeln sich in Saha, Gârlas, Privale etc. d. h. in Kanäle mit totem (stehendem) Wasser oder welche nur bei Hochwasser als Abflusskanäle dienen. So ist z. B. der Somova-Arm heute in eine Gârla verwandelt; ebenso alle die Sahas im Pardina-Gebiete waren früher Donauarme welche in gerader Richtung nach Osten, parallel dem Stipoc-Grind gingen, bis sie quer auf ihrem Wege den harten Kiliagrind trafen, der sie Zwang in der senkrechten Richtung nach Norden abzubiegen bis sie dann bei Kilia die Anfangs sehr wenig tiefe Durchbruchsstelle fanden. Als der Durchbruch später durch Erosion tiefer wurde, wurden alle diese Arme nacheinander verlassen und in Sahas oder Garlas umgewandelt, während der Arm der den kürzesten Weg darstellte, allmählich zum Hauptarm wurde. Die Gârla Şontea, Sireasa, Lopatna, etc. waren alle früher ebenfalls Donauarme.

Nicht nur vollständig ausgebildete Arme mit sichtbaren Ufern können aufgegeben werden, wenn sich das Wasser einen bequemeren Weg suchen will. So ist z. B. der Erinciuc-See der noch keine sichtbaren Ufer hat, ohne Zweifel ein ehemaliger Donauarm — ein verlassenes Knie —. Obwohl dieser eine Tiefe von über 8 m. hat, erreichen seine Ufer kaum die Quote von 80 cm. unter dem Meeresniveau, was zur Genüge beweist, dass er vom Donauarm abgetrennt worden ist in einem Stadium als dieser noch keine sichtbaren Ufer hatte, d. h. als er nur als einfacher uferloser Talweg auf der Sohle des Haffs sich zeigte. (Fig. 15).

12) Die Ufer Grinds der auf diese Weise gebildeten Arme waren verhältnismässig schmal; die sehr ausgedehnten zwischen den verschiedenen Armen eingeschlossenen Flächen des alten Haffs blieben als tiefe und ausgedehnte Seen oder Balten stehen (Fig. 16 und 17). Ein lehrreiches Beispiel dafür bietet uns die Betrachtung der re-

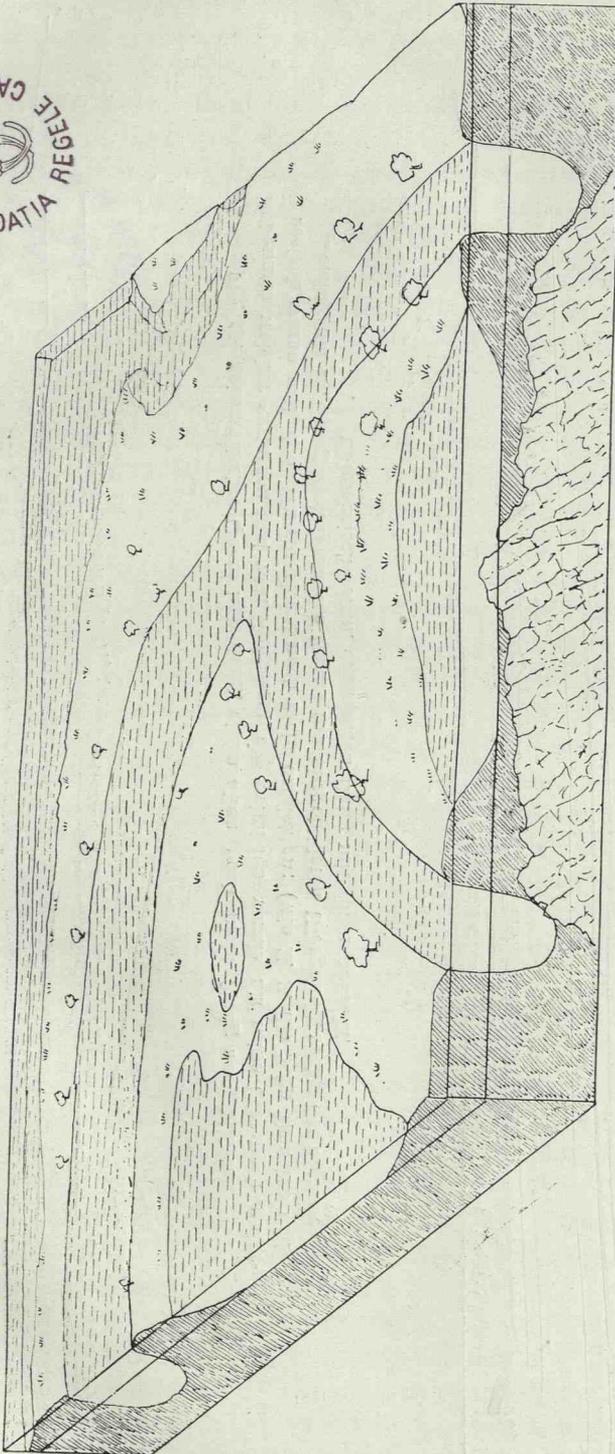


Fig. 14. Schema der Bildung einer Gabelung des Stromes oder „Ceatal“.

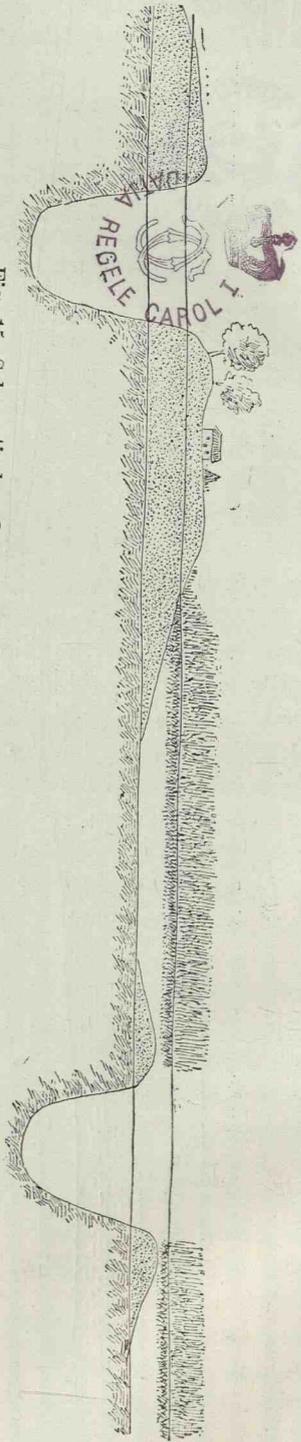


Fig. 15. Schematischer Querschnitt durch einen alten noch nicht fertig ausgebildeten Donauarm welcher verlassen und vom Hauptarm abgeschnitten wurde als seine Ufer noch unterseisch waren und den Wasserspiegel noch nicht erreichten; (wie Z. B. die Seen Ermineuc und Beletug am St. Georgarm). Links die Donau mit ausgebildeten Ufergrinds, rechts der uferlose unterseische Arm, dazwischen Balta mit Plaur bedeckt.

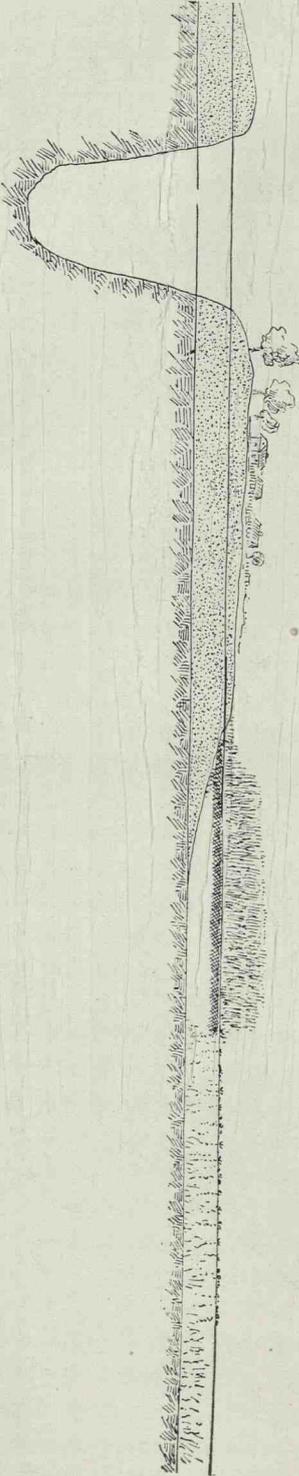


Fig. 16. Querschnitt durch einen Ufergrind und die angrenzende Balta um die Bildung des Plaurs und weiter die submerser und schwimmende Vegetation zu zeigen.

centen Umwandlungen an der Kilia-Mündung: die frühere Bucht von Baba Hasan, — die noch auf der Karte der Donau Comission von 1874 unter dem Namen «Marskoi Zaliv» bezeichnet wurde — war früher offenes Meer; diese freie Meeresfläche wurde später durch das Vordringen ins Meer des Stambul-Armes zu einem Meerbusen abgeschnitten und dann sogar in ein Haff umgewandelt, dessen Ufer von dem rechten Ufergrind des Stambul-Armes und auf der anderen Seite von der Küste bis Cap Mossura gebildet wurde. (Fig. 18).

13) An den gegen die Balta hin gelegenen Rändern der so entstandenen Ufergrinds — dort wo das Wasser süß genug geworden war — beginnen von der Wasserspiegellinie der Mittelwasser bis zu einer Tiefe von etwa 0,50 m. verschiedene Uferpflanzenarten und insbesondere Schilf (*Phragmites communis*) zu wachsen. (Fig. 15 und 16).

14) Findet das Schilf ein weiches Sapropel als Untergrund und stilles Wasser, so dehnt es sich vom Grind der Baltenufer horizontal zur Balta hin aus und wird so zum schwimmenden Plaur. Seine Wurzeln und Rhizome werden ungeheuer lang (Fig. 12), verflechten und verfilzen sich stets untereinander so dass sie eine kompakte dicke Decke bilden, die auf dem Wasser schwimmt; das Schilf nimmt seine Nahrung unmittelbar aus der Luft und dem Wasser, ohne mittels Wurzeln an die Erde festgewachsen sein zu müssen. (Fig. 16 und 17). Dank diesem Anpassungsvermögen, kann sich das Schilfröhricht, das sonst auf eine sehr schmale Zone — zwischen dem Wasserspiegel des Mittelwassers und einer Tiefe von 50 cm. unter der Niederwasserstandlinie — angewiesen wäre, unglaublich stark ausdehnen und fast die ganze freie Fläche des Haffs bedecken, wobei nur einige wenige freie Stellen — die Wasserlichtungen — offen bleiben (Fig. 17). Ein prächtiges rezentes Beispiel dafür bietet uns ebenfalls die vorhin erwähnte Bucht von Baba Hasan die noch in den 80 ger Jahren als freie Wasserfläche bestand und heute vom Plaur — der von dem Ufer des Stambul-Armes ausging — ganz überdeckt wurde. (Fig. 18 und Karte).

15) Der gealterte und von der durch Verfaulen xerophiler Pflanzen gebildeten Humusschicht beschwerte Plaur fällt an einigen Stellen in die Tiefe und geht dort in Fäulnis über. An diesen Plätzen — besonders entlang der Seenufer, wo die Sohle höher liegt — erhöht er die Sohle des Haffs. Die in diesen Gegenden vorgenommenen Sondagen haben eine über 1 m dicke Schichte schwarzen, mit verfaulten Schilfwurzeln vermischten, Schlammes ergeben.

16) Auf dem in die Tiefe versenkten Plaur können gelegentlich der Überschwemmungen Alluvialniederschläge abgelagert werden, die die Sohle noch mehr heben; auf diesen kann sodann wiederum neues Röhricht wie auf einem Grind wachsen. Dies wurde beim Durchstich des König-Carol-Kanals festgestellt; hier waren ausgedehnte Flächen toten

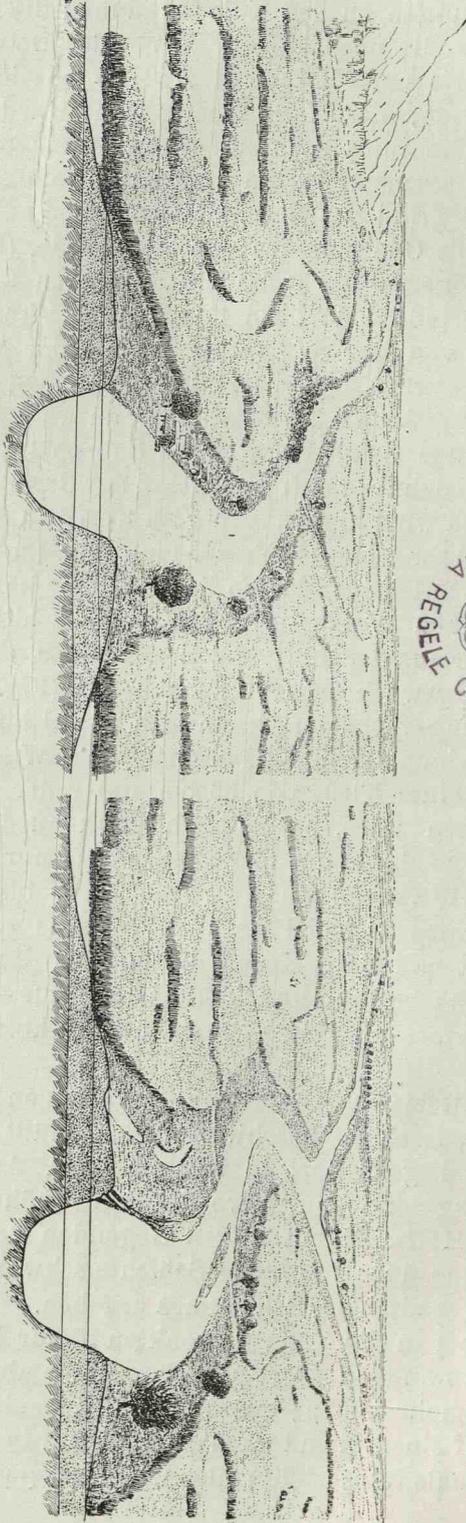


Fig. 17. Gesamtansicht über einen Teil des Donau-Deltas mit Querprofil auf dem alle die Deltabestandteile und die grossen mit Plaur bedeckten Seen zwischen den Armen zu sehen sind.


 MIA REGELE  
 CAROL I

Plaurs am Grunde festliegend, über welchem eine Alluvialschicht lag und darüber wuchs neues Schilf, wie in einem Sumpfe. Verdichtet sich der in die Tiefe gesunkene Plaur noch mehr mit einer dickeren Alluvialschicht und wird dadurch über dem Wasserspiegel sichtbar, so beginnt auf ihm das Wachstum von Gras und anderen xerophilen, an ein amphibisches Leben gewöhnten, für Überschwemmungsgebiete charakteristischen Pflanzen. Durch diesen Vorgang können sich die Ufergrinds noch mehr ausdehnen und hierbei immer grössere Flächen des Haffs erobern.

17) Da nun die Gewässer in den verschiedenen fertig gebildeten Armen nicht mehr nach allen Seiten sich zu zerstreuen brauchten, drangen sie mit grösserer Geschwindigkeit vorwärts und fuhren dabei fort, sich selbst Bett und Ufer im Innern des Haffs zu bilden, bis sie zum Küstengürtel, der das Haff vom Meere trennt, gelangten. Hier durchbrach der Strom den Küstengürtel, um das Meer zu erreichen. Die Stellen, wo die Stromarme den Küstengürtel durchbrachen, entsprechen teilweise den alten Hafföffnungen, wo sich das Wasser bereits den Weg geschaffen hatte, bevor die Arme noch vollständig beendet oder ihre Ufer sichtbar geworden waren; ihre Richtung war somit im Voraus schon gegeben.

Nicht alle Arme jedoch haben den Küstengürtel gleichzeitig erreicht; der St. Georgs-Arm und später der Sulina-Arm waren höchstwahrscheinlich die ältesten, die ihn vermutlich zuerst durchbrochen haben. Der Dunaveţ und Cerneţ, die gleichfalls grosse Donauarme — und sogar sehr alte — waren, haben nur einen Teil des Haffs füllen können, während der grössere Teil frei blieb; auch waren diese nicht im Stande, das Wasser ganz zu versüssen, so dass die Vegetation hier keine grosse Rolle spielen konnte. Die dortigen Mündungen—Portiţa, Periteaşca, Gura Buazului — sind infolgedessen von Anfang an nur als Unterbrechungen der Küstengürtellinie geblieben, durch die der vom Flusse, in diesen zu Seen umgebildeten Teilen des Haffs, eingeführte Überfluss an Wasser, abfliessen konnte.

Der Kilia-Arm, der heute zwar die grösste Wassermenge führt, konnte den Küstengürtel aller Wahrscheinlichkeit nach erst viel später durchschneiden, wenn nicht etwa ein anderer, aus einer anderen Richtung kommender, heute verschwundener Arm, hier vorher schon sein Bett gegraben hatte, dessen sich dieser Arm späterhin bei seiner Bildung bedient hat. Der jetzige Kilia-Arm musste bevor er den Küstengürtel erreichen konnte, zuerst den grossen Kilia-Grind durchstossen, der einen Teil des festen Ufers Bessarabiens bildet und von sehr consistenter Natur ist. Der grösste Teil des Wassers der damals vom Ceatal in den Kilia-Arm ging, wird also wahrscheinlich nach einem andern Arm abgelenkt sein, der nach dem Ismail-Knie abzweigte und in die heutige «Sahaua Sireassa» und dann durch den

Şontea-Arm ging; alle diese Arme gingen dann in den Sulina-Arm, so dass der Wasserabfluss des Kiliaarmes damals bedeutend geringer war. Hier lag vermutlich damals auch ein grosser, im Süden vom Stipocul-Grind und im Osten vom Kilia-Grind begrenzter See, in dem sich die durch den Kiliagrind aufgehaltenen Gewässer sammelten; dieser See ist erst abgelaufen, nachdem der harte Kilia-Grind durchbrochen war.

18) Nachdem die Stromarme den Strandwall einmal durchbrochen hatten und sich direkt ins Meer ergossen, hatte der Strom den Hauptteil seiner aufbauenden Tätigkeit in seinem alten Haff vollendet, während die Arme nunmehr ein neues Delta im Meere zu bilden begannen, wobei zur Tätigkeit des Stromes auch noch in höherem Masse die Tätigkeit des Meeres kam. Im alten Haffbecken, neben der weiteren Verlandung durch Ueberschwemmungen, beginnt jetzt die Vegetation ihre Aufgabe im grossen Stile auszuführen, welche die übriggebliebenen Wasserflächen zudeckte und in immer grössere Landgebiete verwandelte.

19) Da jeder Stromarm andere Wassermengen führt — somit auch andere Mengen von Alluvialstoffen — und da auch jede seiner Mündungen den Meereswellen und Meeresströmungen, der Winde gegenüber etc. anders gestellt sind, so können die Formen, in denen sie hier ihre Alluvialstoffe absetzen, nicht überall dieselben sein, so dass sich das Delta bei der Mündung eines jeden neuen Armes in verschiedener Weise weiter ausdehnt und wächst.

20) Während innerhalb des Estuars die Stromarme ihre Alluvionen vor ihren Mündungen absetzten, um daraus Ufer zu bilden und so in dem ruhigen Wasser des Limans vorwärts zu schreiten, im Meere dagegen wo ein sie schützender Küstengürtel nicht mehr bestand, wurden die an der Mündung entstandenen Bänke der gewaltigen Tätigkeit der Wellen und Meeresströmungen — und hier ganz besonders der Einwirkung des nord-südlichen Küstenstromes — ausgesetzt. Die dort im Meere sich bildenden Bänke bestanden somit nicht nur aus den Ablagerungen des Stromgeschiebes, sondern auch aus Meersand, mit dem wir sie vermischt finden; es wurde manchmal sogar eine regelmässige Abwechslung der Flusslammschichten mit Schichten von Meersand, festgestellt, je nachdem die Fluss- oder die Meerestätigkeit von einem Zeitpunkte zum andern stärker war.

Wenn aber am Meere jener hohe, die Neubildungen vor dem Wellengange schützende, Strandwall nicht mehr vorhanden war, so setzten sich doch die Bänke an den Mündungen ebenfalls in regelmässigen, von der dreifachen Tätigkeit der Flussströmung, der Meereswellen und des Küstenstromes bedingten Formen an. Das Flussgeschiebe setzt sich hier vor den Mündungen in Form von «Barren» ab, die eigentlich eine Art unterseeischer Strandwälle sind. Obwohl die Barren nicht dauernd fixiert sind wie ein sichtbarer Küstengürtel,

sondern einigermassen noch beweglich sind und sich fortwährend bei Hochwasser nach der Tiefe hin bewegen, so können sie doch unter gewissen Umständen in die Höhe wachsen, so dass ihre Kämme sichtbar werden, wie z. B. die im Jahre 1897 vor der St. Georgsmündung gebildete Insel Sahalin. In diesem Falle können die Barren neue Küstengürtel bilden, unter deren Schutze der Fluss seinen Aufbau so wie zur Zeit, als er sich noch in das Innere des Haffs ergoss, fortsetzen kann. Auf diese Weise hat sich z. B. der St. Georgs-Arm nach seinem Austritt aus dem Haff entwickelt, indem vor seiner Mündung eine ganze Anzahl querverlaufender paralleler Strandwälle nacheinander entstanden, deren Reste auch heute innerhalb des Deltas als transversale Grinds erhalten sind. (Vergl. die Karte u. Fig. 20 und 21).

Die ins Meer vordringenden Flussmündungen strecken ihre Uferspitzen wie Sporen hinaus, so wie z. B. heute das rechte Ufer der Sulinamündung (siehe Karte) oder das linke Ufer der St. Georgsmündung (Fig. 20). Sind diese Sporen nach einiger Zeit zu vorspringend geworden, so sucht das Meer ihre Küstenlinie gerade zu machen und wird hierbei auch vom Nord-Süd-Küstenstrom unterstützt. Unter der Benützung dieser Sporen als Stützpunkte wird also ein neuer Sandgürtel von einer Mündung zur andern oder zu irgendeinem anderen vorspringenden Punkt der Küste angesetzt und somit auch die Linie des festen Landes zwischen den beiden Punkten vorgeschoben. Untersuchen wir genauer und vergleichen wir auch auf frühere Karten die Tiefenlinien des Meeres längs der Küste zwischen den Mündungen von Sulina und St. Georg so sehen wir: einerseits wie die Ufersporne der beiden Mündungen in letzter Zeit weit ins Meer unterseeisch hineingedrungen sind und andererseits wie zwischen diesen Sporen das Meer parallel der Küste angefangen hat einen neuen — noch unterseeischen — Strandwall zu bilden. Er entwickelt sich vom Süden nach Norden und schneidet einen langen Streifen vom Meere ab, das nachher — wenn der Strandwall bis über den Seespiegel wachsen wird — als ein sog. «Zaton» dem Delta einverleibt wird. (Vergleiche die Tiefenlinie auf der Karte).

21) Noch bevor der Fluss mit dem Aufbau dieses neuen Delta-teiles begonnen hatte, zur Zeit, als er seine Alluvionen noch zu seinen Bauten im Haff verwandte, haben die herrschenden Winde, insbesondere der Nordostwind, und das Meer zwei neue Reihen von Meer-sanddünen vor dem Küstengürtel bei Letea und Caraorman (1) aufgeworfen, die eine grössere Ausdehnung des Landes ins Meer hinein verursachten. Viel später hat sich dann noch eine andere Reihe von

(1) Die Dünen von Caraorman waren schon zur Zeit der Römer feststehend geworden; man fand hier mehrere eiserne vierkantige Pfeilspitzen von der bekannten Form der römischen Pfeile.

Dünen an der jetzigen Mündung des St. Georgsarmes gebildet (der Grind Sărăturile).

22) Der Kilia-Arm mit seiner beträchtlichen Wassermenge (heute 17 Teile von 27) und somit auch mit einer sehr grossen Menge alluvialer Stoffe, begann nach dem Durchbruche des Gürtels bei Periprava ein neues Delta von ganz anderer Art zu bilden, das einigermassen mit dem Delta eines Mississipiarmes verglichen werden könnte. Dieses neue Delta dringt mit ausserordentlicher Geschwindigkeit vor und bildet vor jedem Arm eine Bank, die sich hernach in eine hufeisenförmige Insel verwandelt und die Teilung des Armes veranlasst u. s. w. Der Stari-Stambularm allein dringt jedes Jahr um mehrere Hundert Meter vorwärts ins Meer hinein. (Fig. 18 u. 19).

23) Vor der Stelle, wo sich in dem ersten grossen Strandwall des Donauestuars die damalige Mündung des St. Georgs-Armes gebildet hat und südlich von diesem Arme, ist das Land stufenmässig vorgedrungen, indem eine ganze Reihe paralleler und succesiver Strandwälle entstanden ist, die aus dem Meere fort und fort neue Stücke abtrennen und sie in lange und schmale Seen, sog. «Zätone», verwandeln und dann dem Lande angliedern. All diese neue Haffe und Wälle hat dann der St. Georgsarm bei seinem weiteren Vordringen durchbrochen, um weiter zum Meere zu gelangen. Auf der hydrographischen Karte kann man leicht alle diese Zätone — sowohl auf der St. Georgs-Insel wie auf der Dranov-Insel — verfolgen; auch kann man die verschiedenen Entwicklungsstadien von den jüngsten — wie z. B. Zătonul mare — mit Salzwasser und frei von Schilfröhricht, bis zu den ältesten mit ganz versüstem Wasser und vollständig mit Plaur überdeckten — wie z. B. das zwischen dem Crasnicol Grind und dem Dranov-Grind oder Grindul Crețului gelegene Gebiet, — sehen. (Vergl. Fig. 20 und Querprofil auf Fig. 21).

24) Nach dem Durchbruch durch den grossen Strandwall sind der St. Georgs- und der Sulina-Arm beinahe parallel noch weiter ins Meer vorgedrungen, so wie sie auch ins Haff vorgedrungen waren, und schufen sich selbst Bett und Ufer; zwischen ihren Ufergrinds blieb das Meer aber vorderhand noch mit der alten Tiefe bestehen. Als jedoch das Fortschreiten dieser Arme mit ihren Ufern weit ins Meer gelang — bei der Sulina-Mündung und beim St. Georgsarm ist auch heute zu sehen, wie das Land neben der Mündung wie ein Sporn vorspringt — bediente sich das Meer wie oben schon gezeigt wurde, der vorgesprungenen Ufer dieser beiden Mündungen als zweier Stützpunkte, bildete neue Küstengürtel, schloss hierbei die zwischen den Armen verbliebenen Gewässer ab und verwandelte sie so in tiefe Salzseen. Später hat das Donauwasser diesen See versüsst und so die dem Schilfwuchs günstigen Lebensbedingungen geschaffen; der Plaur entwickelte sich dann und bedeckte sie zum grossen Teile. Auf

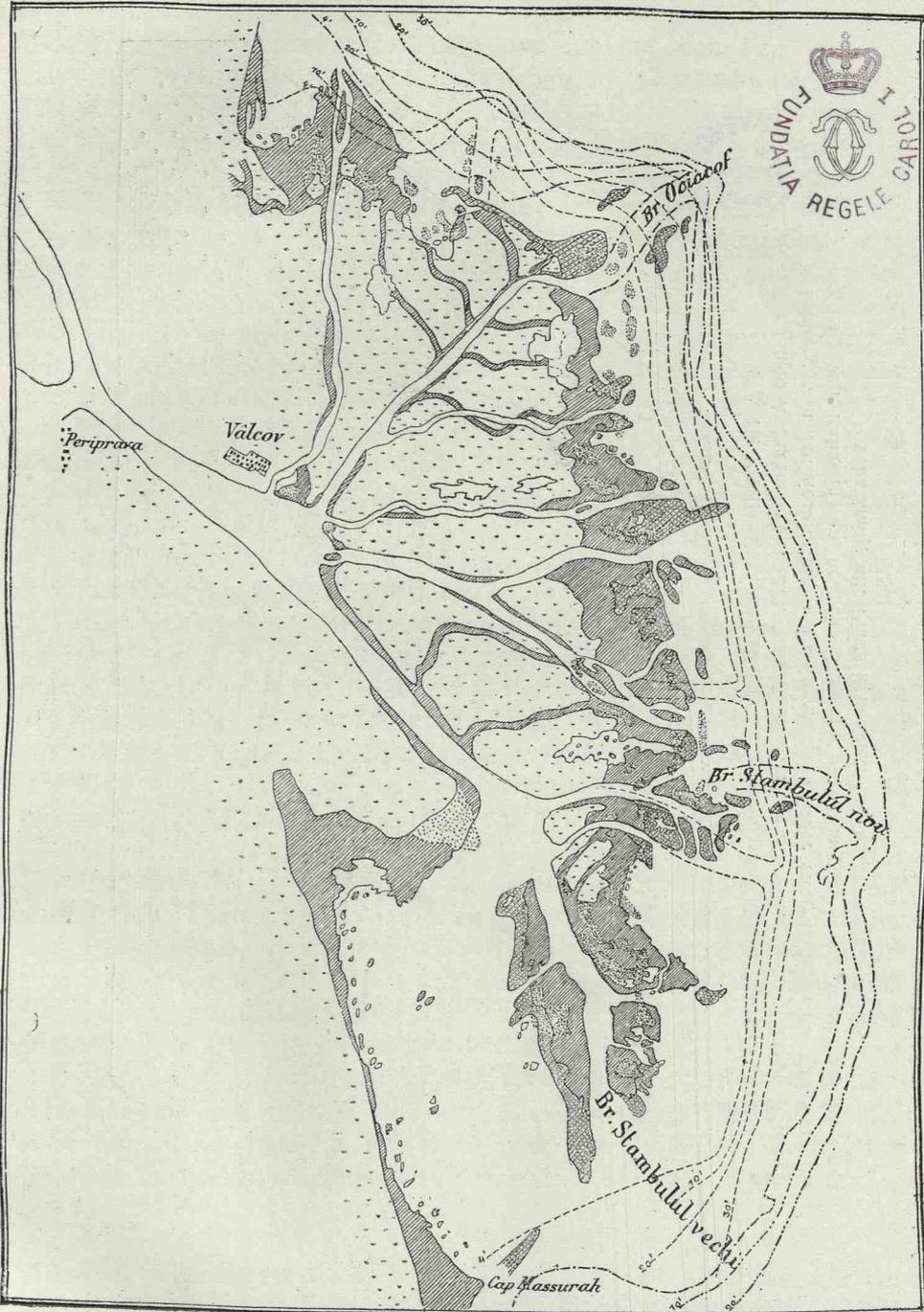


Fig. 18. Die Entwicklung des Kilia-Deltas von 1830 bis 1857 (nach Hartley). Der weisse schwach punktierte Teil zeigt die Form des Deltas im Jahre 1830 (nach der russischen Aufnahme). Der schwarzschräffierte Teil zeigt den Zuwachs des Trockenlandes bis 1856. Der schwarz punktierte Teil zeigt die unterseeischen Sandbänke die einen weiteren Zuwachs der neugebildeten Insel bedeuten. Das Meer reichte noch bis zu der Stelle wo der neue Stambularm sich vom alten Stambul abzweigt und bildete bis hier die grosse Bucht von Baba Hasan. Der heutige Arm von Stari-Stambul war noch nicht ausgebildet sondern die Ufer wurden nur durch 2 schmale Inseln markiert.

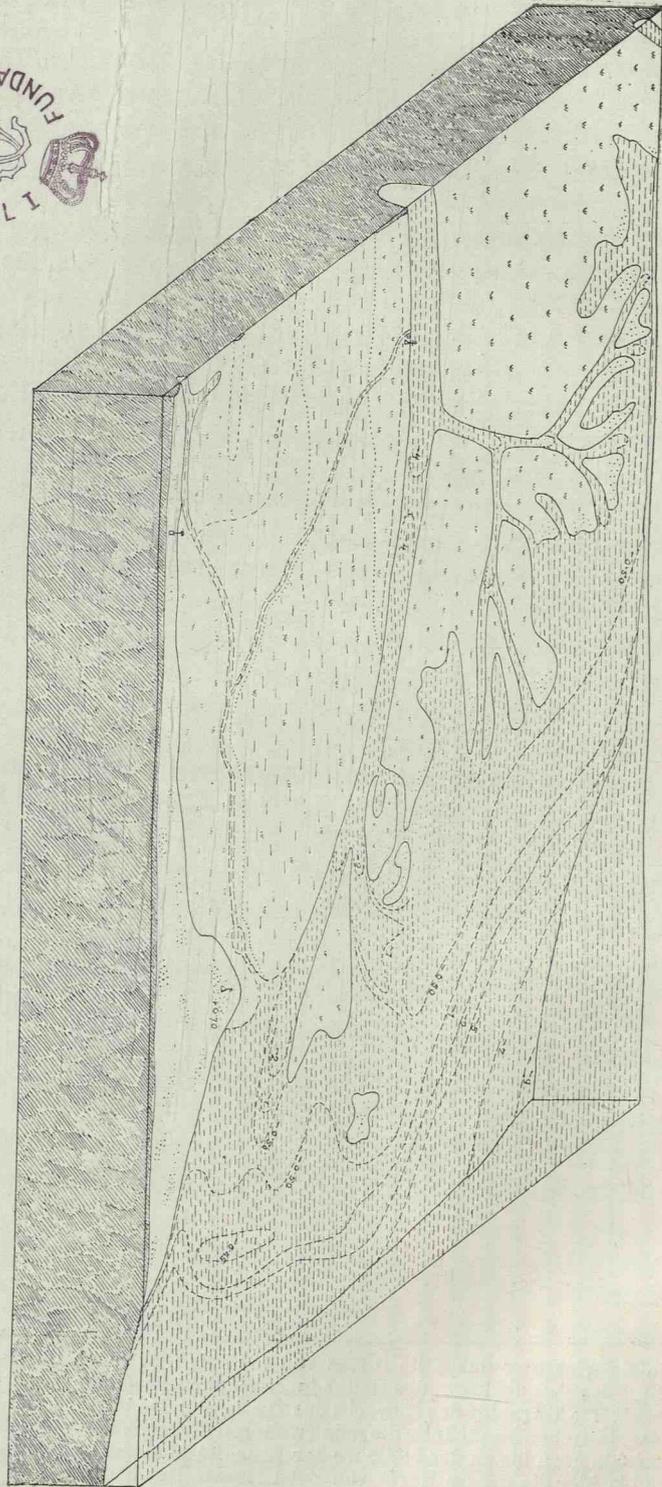


Fig. 19. Profilsansicht und Relief des Stambularmes des Kiliadeltas nach der letzten Aufnahme von 1912. Man sieht dass der Stari-Stambularn durch successive Bildung von Hufeisenförmigen Inseln weit ins Meer vorgedrungen ist und dass die Bucht von Baba-Hassan bei Cap Massura unten zugeschlossen wurde und in einen vollständig mit Pflanz bedeckten See umgewandelt wurde.

diese Weise gab es zunächst einen Küstengürtel, von dem uns nur ein Teil als Grindul Luminii geblieben ist, späterhin den Grindul Roşu, dann einen Teil des Grindul Ivancei, den Grindul Cerbului etc. und schliesslich die gegenwärtige Meeresküste, die alle nach und nach Teile des Meeresgebietes dem Lande angeschlossen und in Seen verwandelt haben. (Vergl. Karte).

25) Bei der gegenwärtigen Mündung der St Georgsarmes, der in einem trichterförmigen Estuar endigt, bilden sich noch heute unaufhörlich neue Inseln, die anwachsen und sich bald dem einen, bald dem andern Ufer anschliessen und so die Mündung immer weiter ins Meer hinausversetzen. Dies gibt uns — wie wir es schon ausführlicher gezeigt haben — ein sehr schönes Beispiel für die Art und Weise, wie ein Arm vorwärtsdringt, sich selbst Bett und Ufer bildet, und bringt uns auch Licht in die Phänomene, die sich, wie wir schon gezeigt haben, zum Teil auch im oberen Delta zugetragen haben müssen. (Fig. XI).

26) In der südlichen Region der grossen Strand-Seen hat das Meer einen neuen grossen Küstengürtel gebildet und scheint als Stützpunkt den alten Gürtel von dem Punkte, wo heute der Perişor-Grind ist, bis hinunter zum Midia-Kap benützt zu haben. Dieser neue Gürtel hat die Seen Leahova, Periteasca etc. nördlich der Portiţa, und nach Süden hin den Sinoe-See gebildet und die alte Mündung bei Istriopolis mitsamt der Stadt, völlig isoliert. An Stelle dieser ist für den Wasserabfluss die Mündung Gura Buazului bei Caraharman entstanden während die jetzige Portiţa-Mündung an Stelle der früheren etwa bei Bisericuţa gewesen, sich neugebildet hat.

Auf diese Weise also bildet die Donau, nachdem sie teilweise ihr altes Estuar angefüllt hat, heute an ihren Seemündungen den neuen Teil ihres Deltas — den maritimen Teil — dessen Form sich von einem Arm zum andern ändert, je nachdem bei jedem Teile die einen oder die anderen natürlichen Faktoren, die bei ihrer Bildung mitwirken, eine grössere oder geringere Tätigkeit entfalten können.

Zum besseren Verständnis dieser vielleicht zu kurzen Auseinandersetzungen füge ich hier auch eine Anzahl neuer schematischen Abbildungen hinzu, (Fig. 7—21) welche dem Leser die nähere Verfolgung dieser so komplizierten Vorgänge erleichtern sollen.

\* \* \*

Dies ungefähr ist der Mechanismus bei der Entwicklung des Donaudeltas gewesen und etwa so denke ich in ganz allgemeinen Linien ihre hauptsächlichsten Evolutionsphasen auf Grund geodynamischer und geomorphologischer Studien und Betrachtungen rekonstruieren zu können.

Wir wollen aber auch sehen, wie sich diese Feststellungen mit



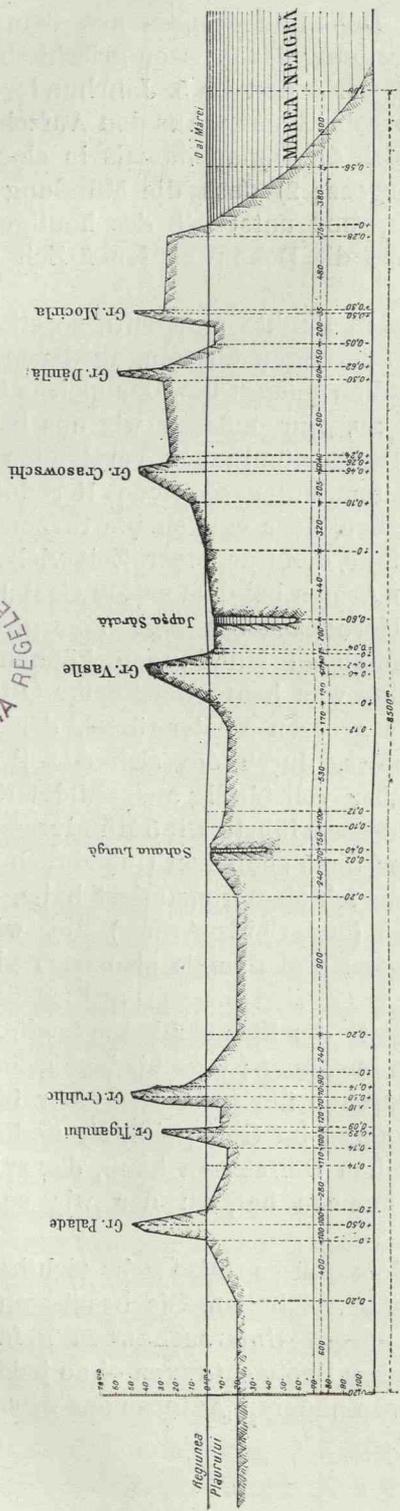


Fig. 21. Querschnitt durch die Küste südlich von der St. Georg Mündung um die Alternierung von Grinds (alte Strandwälle) und Hafis (Zatons) zu zeigen. Profil nach Angabe des Situationsplans auf Fig. 20.

den Beschreibungen der Donaumündungen aus dem Altertum und besonders mit der Beschreibung des grossen griechischen Historikers und Geographen Herodot, der schon im 5. Jahrhundert v. Chr. diese Gebiete allein bereiste, übereinstimmen. Aus den Aufzeichnungen Herodots ergibt sich: 1) dass sich die Donau damals in eine grosse Bucht des Schwarzen Meeres ergoss; 2) dass die Mündung der Donau in jener Bucht bei dem Vorsprung unterhalb des heutigen Isaccea (*Noviodunum*) lag und 3) dass die Donau zu jener Zeit 5 Mündungen ins Schwarze Meer hatte.

Was die beiden ersten Punkte anbetrifft, so stimmen sie vollständig mit den Schlussfolgerungen überein, zu denen ich auf Grund unserer geophysischen Studien gelangt bin. Das gleiche trifft aber auch mit dem dritten Punkte zu, nur müssen wir uns bewusst werden, was damals unter den 5 Donaumündungen verstanden worden ist. In Wirklichkeit können wir uns unter den von Herodot bezeichneten 5 Mündungen nicht vorstellen, dass es sich um Stromarmmündungen im eigentlichen Sinne handelte, denn zu jener Zeit vielleicht hatte der Strom kaum Anfänge von Armen bei dem ersten Ceatal seines Deltas; im übrigen gab es—wie Herodot selbst sagt—eine grosse Bucht des Schwarzen Meeres. Die damaligen Mündungen können demnach nur ungefähr das gewesen sein, was heute die Portița-Öffnung ist, also einfache Einschnitte in den grossen Küstengürtel, der die Bucht des Schwarzen Meeres einschloss, durch die sich der Strom ergoss, in welche aber kein eigentlicher vollständig ausgebildeter, also mit sichtbaren Ufern versehener Flussarm führte. Die 5 Mündungen ins Schwarze Meer können demnach nur die 5 südlichen Unterbrechungen des Küstengürtels gewesen sein, die ich oben konstatiert habe, abgesehen natürlich von der nördlichen (des Chilia-Armes), die, wie ich gezeigt habe, eine neuere Bildung ist und damals also noch nicht bestanden haben konnte.

Zur Zeit Herodots hatte der Strom mit der Ausfüllung des Haffs an seiner Mündung kaum begonnen; verschiedene griechische Schriftsteller späterer Zeiten sprechen übrigens von einer Insel *Peuce*, die nur die durch Anschwemmung im Golf gebildete erste Insel, d. h. der erste Anfang des eigentlichen Deltas sein kann, das späterhin die gewaltige Entwicklung genommen hat, zu der wir es heute gelangt sehen.

Die Angaben Herodots müssen also sehr richtig gewesen sein und der Wahrheit entsprochen haben. Sie bestätigen in allem die Schlüsse, zu denen uns unsere Untersuchungen geführt haben, die nur auf Grund geophysischer Beobachtungen ohne jede Beeinflussung durch das von ihm oder von anderen Autoren des Altertums geschriebene gemacht wurden.

### III. WIRTSCHAFTLICHE PROBLEME DES DONAUDELTA.

Wenn uns die hydrographische Karte des Deltas vom Gesichtspunkte der wissenschaftlichen Forschung nach vielen Richtungen hin von unleugbarem Nutzen sein kann, so ist sie vom ökonomischen Standpunkte aus geeignet, uns noch grössere Dienste zu leisten. Ja noch mehr, da die Originalkarte im Masstabe vom 1:10.000 ausgeführt ist, kann sie uns sogar als Grundlage zu den Arbeiten und Projekten dienen, die wir hier zur Nutzbarmachung dieser ausgedehnten Flächen unseres Landes vornehmen müssen.

Ich will versuchen auch nach dieser Richtung hin die Hauptprobleme, die hier zu lösen sind, zu präzisieren und zu zeigen welche Dienste uns diese Karte bei ihrer Lösung erweisen kann.

Das wichtigste wirtschaftliche Problem ist natürlich die Frage, zu wissen, durch welche Arten von Produktion wir diese 430.000 ha. des Donaudeeltas am besten nutzbar machen können:

In meinem Buche über Das Überschwemmungsgebiet der Donau habe ich die Ergebnisse meiner Forschungen über diese Fragen eingehend behandelt und ausführlich gezeigt, dass die Hoffnung, das Donaudeelta könnte einmal trockengelegt, in Ackerflächen umgewandelt und — so wie gesagt wurde — «zur Kornkammer Europas» werden, eine Utopie ist. Der Grund der Seen im Donaudeelta liegt grösstenteils unter dem Spiegel des Schwarzen Meeres, und was den Glauben veranlasst hat, sie könnten ausgetrocknet werden, war nur die ungeheure Plaurdecke, die auf ihrer Oberfläche schwimmt und ihnen das Aussehen eines Sumpfes gibt, während sie in Wirklichkeit tiefe Seen sind.

Die aus meinem Werke über das Überschwemmungsgebiet der Donau wiedergegebene Abbildung 6 stellt einen Querschnitt durch das ganze Delta dar, vom Ceatalul Ismail bis zur 5. Meile nördlich von Sulina. Hier sehen wir deutlich — nach den im Sommer 1909 vorgenommenen Sondierungen und Aufnahmen — dass das Niveau des Baltengrundes viel tiefer liegt als der Meeresspiegel und somit auch tiefer als der Niederwasserstand der Donau.

Alle diese meine damaligen Aufzeichnungen werden jetzt in schlagender Weise bestätigt. Die mit so grosser Genauigkeit ausge-

führte und die präzisesten Angaben über alle Niveauquoten enthaltende hydrographische Karte beweist die Richtigkeit meiner Behauptungen. Sie verschafft uns jetzt die Möglichkeit, genau zu wissen, wie gross die Oberfläche der tiefen Seen ist, welche Fläche von ihnen mit schwimmendem Plaur bedeckt ist, welche Ausdehnung die Schilfröhrichte haben etc.

Andererseits zeigt sie uns an, welches die wirkliche Ausdehnung der Grinds ist, die bei den verschiedenen Wasserstandshöhen der Donau nicht überschwemmt bleiben und wie weit ihre Fläche durch Schutz-

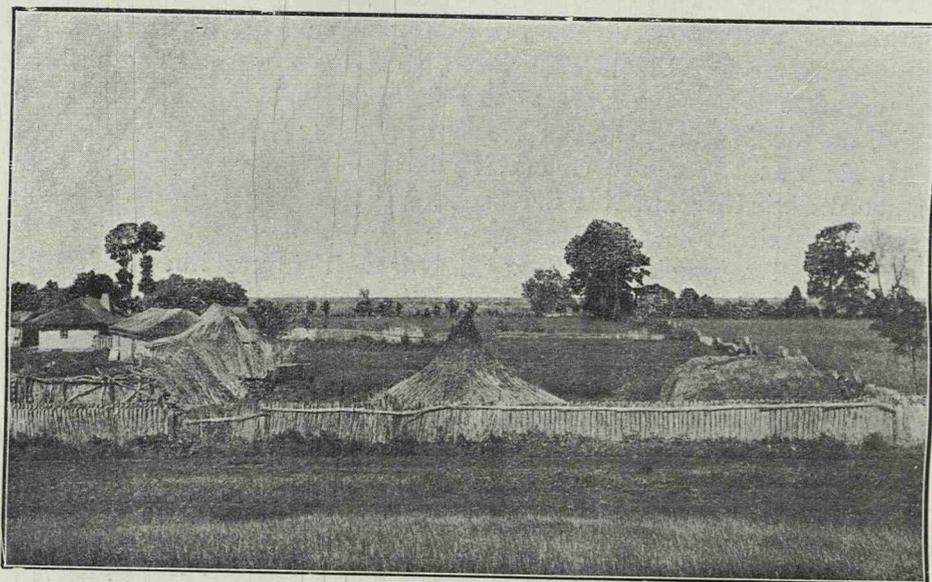


Fig. 22. — Ansicht aus den höher gelegenen Teilen des Grindes von Kilia-Veehe.

bauten gegen die Ueberschwemmungen vergrössert werden könnten.

Nach den vorgenommenen Messungen lauten die Gesamtziffern wie folgt: (vergleiche auch Tafel I und Tafel II).

Die Gesamtoberfläche des rumänischen Donaudeltas mit-samt dem Gebiete der grossen Strand-Seen im Süden desselben, beläuft sich auf 430.000 ha, wovon 154.000 ha auf die Letea-Insel, 109.000 ha auf die St. Georgs-Insel, 75.840 ha auf die Dranov-Insel, und 91.000 ha auf das Grosseesgebiet (Razim, Sinoe, Babadag) entfallen.

Hiervon kommen: auf Gârlas, Sahale und tiefer Seen mit freier Wasserfläche 108.000 ha; auf die mit schwimmendem Plaur bedeckte Fläche 72.000 ha; auf die Flächen mit Schilfröhricht und feststehendem Plaur 195.100 ha.

Die Gesamtfläche der Grinds, die bei 5 Hydrograden, also bei mittlerem Wasserstand der Donau, ausserhalb des Wassers bleiben,

beläuft sich für das ganze Delta auf nur 54,895 ha. Hiervon sind jedoch nur 31.199 ha Weide und etwas Ackerland. Der Rest besteht aus Wäldern (6.270 ha, wovon der Letea-Wald 3.150 (Fig. 5) und der Caraorman-Wald 1:650 h. umfassen) und Sanddünen (8.236 ha).

Die Oberfläche der bei 10 Hydrograden, also beim höchsten Wasserstand, unbedeckt bleibenden Grinds umfasst nur 13.900 ha und zwar teils die von Dörfern bedeckten Plätze, teils die hohen Stellen des Grinds Kilia-Veche und fast alle Sanddünen.

Würden wir die Oberfläche der Grinds dadurch zu vergrössern

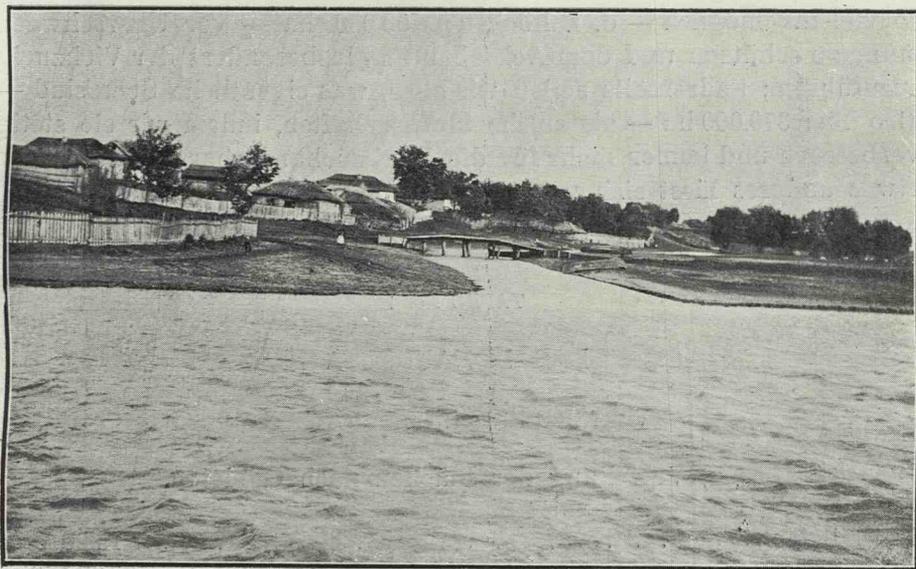


Fig. 23. — Der Kilia-Grind, von der Donau aus gegen die untere Mündung der Pardina-Gârla, gesehen.

suchen, dass wir bis zum tiefsten Wasserstande (3 Hydrograde) und damit bis zur Schilfgrenze hinabgehen, so würden wir im ganzen Donaudelta 76.552 ha haben, wovon natürlich wieder ein grosser Teil unproduktive Sanddünen wären.

Die beste Bodenqualität ist: 1) auf den Grinds der Donauufer (ungefähr 10.000 ha bei 5 Hydrograden und 19.757 ha bei 3 Hydrograden), 2) auf dem Grind von Kilia-Veche (etwa 4.000 ha bei 5 Hydrograden und 6.455 ha bei 3 Hydrograden) und 3) auf dem Grind Stipoc (2.210 ha bei 5 Hydrograden und 3.000 ha bei 3 Hydrograden).

(Fig. 22 gibt eine Ansicht vom Grind von Kilia-Veche mit den eingezäunten Gehöften der dort eingesetzten Einwohner, nebst Saaten und Bäumen wieder. Fig. 23 stellt den Kilia-Grind dar, von der Donau gegen die Mündung der Pardina-Gârla gesehen, die unterhalb

des Dorfes Kilia vorüberfließt und die Grenze dieses Grinds gegen die Balta zu bildet.

Aus diesen Ziffern ersehen wir, dass das feste Land kaum den zehnten Teil der Gesamtoberfläche des Deltas, das als Weide oder zur Kultur nutzbare Land aber kaum  $\frac{1}{14}$  der Deltafläche ausmacht. Das gesamte übrige Delta ist Balta unter 3 Hydrograden, also mit einer unter dem Niederwasserstande der Donau liegenden Sohle.

Aus all dem Gesagten können wir die Lehre ziehen, dass wir, wenn wir die Produktion und Rentabilität des Donaudeltas erhöhen wollen, nur folgendes tun können: Einerseits müssen wir versuchen so viel als möglich — d. i. höchstens 60.000 ha — vor Überschwemmung zu schützen und dem Ackerbau und insbesondere der Viehzucht zuzuführen; andererseits sollen wir alles, was eigentliche Seen sind — also über 370.000 ha — als solche bewirtschaften, indem wir sie stetig verbessern und immer mehr für die Fischzucht nutzbar machen, denn etwas anderes lässt sich selbst beim bestem Willen hier nicht tun.

## TAFEL No. 1

## DAS DONAUDELTA

## VERTEILUNG DER OBERFLÄCHEN

## A) Verteilung der Flächen nach Gebieten

Insel Letea . . . . .	154.060 ha
» St. Georg . . . . .	109.100 »
» Dranov . . . . .	75.840 »
Gebiet der grossen Seen . . . . .	91.000 »
Insgesamt . . . . .	<u>430.000 ha</u>

## B) Verteilung nach Aussehen und Natur der Gebiete

1) Oberfläche der Grinde, Weiden, Wälder, Ackerflächen, Dörfer etc., frei von Schilf . . . . .	54.895 ha
2) Seen, Wasserlichtungen, Gârlas etc. . . . .	108.000 »
3) Mit Schilf bedeckte Flächen . . . . .	
a) Festgewachsenes Schilf . . . . .	195.105 »
b) Schwimmendes Plaur . . . . .	72.000 »
Insgesamt . . . . .	<u>430.000 ha</u>

## C) Verteilung der Seen mit freier Wasserfläche

Gebiet zwischen Pardina-Stipoc-Tataru-Kilia . . . . .	2.600 ha
» » Ceatal Ismail, Sulina-Arm, Papadia, Kilia-Arm, Kilia-Grind, Stipoc. . . . .	3.200 »
Gebiet der Seen Fortuna-Ledianca . . . . .	1.370 »
» zwischen der 23 Meile, Stipoc-Grind, Kilia-Grind, Letea-Grind (die Seen: Matița, Merhei, Obretin, etc.) .	5.000 »
Gebiet zwischen Ceatal Sf. Georg, Sulina-Arm und St. Georg-Arm einschliesslich Gorgova-See . . . . .	1.750 »
Gebiet Uzlina bis zum Caraorman-Grind . . . . .	2.360 »
» von Morughiol bis zum König-Carol-Kanal u. Dunaveț	560 »
» zwischen Caraorman-Grind u. Meeresstrand (die Seen Roșu, Lumina etc). . . . .	3.650 »
» Dranov . . . . .	7.710 »
» der grossen Strand-Seen (Razim, Sinoe, Zimeica etc.) .	80.000 »
Summe der Wasserflächen . . . . .	108.000 »

## TABELLE

## Oberfläche der Grinds im Do

die bei verschiedenen (in Hydrograden [h] ausgedrückt

Ein Hydrograd bezeichnet  $\frac{1}{10}$  des Höchstwasserstandes vom Jahr

	Im Jahre 1897 nicht über- schwem- tes Gebiet ha	Trocken bei ge- wöhnlichem Was- serstand (bis 5 h)		Trocken bei niedrigem Was- ser (bis 4 h)		Trocken bei Tiefstand des Wassers (bis 3 h)	
		ha	ha	ha	ha	ha	ha
1) Donauufer.							
Kilia Arm . . . . .	—	3.910	—	5.234	—	6.738	—
Tulcea-Arm . . . . .	—	745	—	1.253	—	1.762	—
Sulina-Arm . . . . .	—	1.750	—	2.946	—	4.142	—
St. Georgs-Arm. . . . .	—	3.445	9.850	5.820	15.343	7.115	19.757
2) Meeres-Ufer.							
			2.380		2.390		2.400
3) Innere Grinde.							
Kilia-Grind . . . . .	1.765	3.995	—	5.225	—	6.455	—
Letea-Grind . . . . .	7.915	11.660	—	12.185	—	12.710	—
Papadia-Grind . . . . .	—	60	—	135	—	210	—
Stipoc-Grind . . . . .	30	2.210	—	2.607	—	3.005	—
Ceamurlia-Grind . . . . .	—	90	—	115	—	140	—
Caraorman- „ . . . . .	165	3.590	—	4.565	—	5.540	—
Rusca-Grind . . . . .	—	170	—	588	—	1.005	—
Ivancea-Grind . . . . .	—	1.370	—	1.667	—	1.965	—
Saraturile-Grind . . . . .	2.000	4.515	—	4.990	—	5.465	—
Roşu-Grind . . . . .	—	145	—	182	—	220	—
Lumina-Grind . . . . .	—	25	—	82	—	140	—
Busurca-Grind . . . . .	—	15	—	25	—	35	—
Crasnicol-Grind . . . . .	170	765	—	952	—	1.140	—
Grinds des Dranov Ge- bietes. . . . .	650	1.170	—	1.832	—	2.495	—
Grinds des Gebietes der grossen Seen . . . . .	1.250	9.800	39.580	10.200	45.350	11.000	51.525
4) Inseln							
Insel Tataru . . . . .	—	490	—	690	—	890	—
„ Babina . . . . .	—	520	—	670	—	820	—
„ Cernofca . . . . .	—	230	—	395	—	560	—
„ Salangie . . . . .	—	95	—	137	—	180	—
„ Daller . . . . .	—	70	—	120	—	170	—
Inseln des St. Georgs- Gebietes. . . . .	—	—	1.405	—	2.012	250	2.870
Insgesamt . . . . .	13.945	—	53.215	—	65.095	—	76.552

No. 2.

naudelta, in ha ausgedrückt,

ten) Wasserständen der Donauwasser unbedeckt bleiben.

1897 über dem Niederwasserstande der Donau bei jedem Punkte,

Ackerland und Weiden		Sanddünen		Wälder		BEMERKUNGEN
ha	ha	ha	ha	ha	ha	
						Ufer-Grinds.
3.460	—	450	—	—	—	
729	—	—	—	76	—	
1.600	—	150	—	—	—	
2.575	8.364	870	1.470	—	16	
					2.380	
3.995	—	—	—	—	—	
8.065	—	3.150	—	1.445	—	
60	—	—	—	—	—	
2.210	—	—	—	—	—	
90	—	—	—	—	—	
347	—	1.650	—	1.294	—	
170	—	—	—	—	—	
1.370	—	—	—	—	—	
3.789	—	—	—	726	—	
155	—	—	—	—	—	
25	—	—	—	—	—	
15	—	—	—	—	—	
765	—	—	—	—	—	
1.069	—	—	—	725	—	
—	21.415	—	4.800	1.650	5.840	
						Nur die eigentlichen Donau-Inseln.
490	—	60	—	—	—	
520	—	45	—	—	—	
230	—	25	—	—	—	
95	—	30	—	—	—	
70	—	20	—	—	—	
15	1.420	95	275	—	—	
—	31.199	—	6.545	—	8.236	

## 1. DIE NUTZBARMACHUNG DER DELTASEEN DURCH FISCHEREI UND FISCHZUCHT.

Sind wir durch eingehendes Studium der Deltakonstitution belehrt worden, dass die Balten nicht trockengelegt und in Ackerflächen verwandelt werden können, sondern als Seen bewirtschaftet und durch Fischzucht nutzbar gemacht werden müssen, so geht daraus durchaus nicht hervor, dass ihre Bewirtschaftung als solche nicht genügend rentabel sein wird und dass die allgemeine Wirtschaft des Landes darunter leiden würde. Dem gegenüber kann behauptet werden, dass auch die Fischzucht sehr rentabel sein kann; es ist bekannt, dass in Deutschland, Oesterreich u. s. w. gute Ackerbauflächen in künstliche Fischteiche für die Karpfenzucht umgewandelt werden und zwar weil dort die Fischzucht besseren Nutzen abwirft als der Getreidebau. Warum sollten wir, die wir so prächtige und reiche natürliche Teiche fertig zur Hand haben, sie mit grossen Kosten austrocknen und in schlechtes Ackerland zu verwandeln suchen? Unsere Bevölkerung ist noch viel zu wenig dicht, — kaum 50 Köpfe auf einen Quadratkilometer, — als dass die soziale Notwendigkeit einer inneren Kolonisation uns zu solchen kostspieligen Arbeiten hintreiben würde, wie sie — und zwar mit grosser Vorsicht — Länder wie Holland, Belgien etc. wo eine 5 und sogar 6 mal dichtere Bevölkerung ist, auszuführen gezwungen sind.

Andererseits steht es fest, dass durch das fortwährende Trockenlegen der Seen aus dem Überschwemmungsgebiete der oberen Donau und der anderen Flüsse behufs ihrer Umwandlung in Weiden und Kulturflächen, durch andauerndes Trockenlegen der früher, speziell in der Moldau, so zahlreichen Fischteiche, die Gesamtproduktion an Fischen in unserem Lande mit jedem Jahre abnimmt und der Mangel an diesem Nahrungsmittel, an das unsere Bevölkerung so sehr gewöhnt ist, immer stärker fühlbar wird.

Von welchem Standpunkte immer wir die Frage auch betrachten, kommen wir zu dem Schlusse, dass die Deltaseen nur durch die Fischzucht und ihre Nebenkulturen, die unter den bestehenden Verhältnissen die allein möglichen und rentablen Produktionszweige sind, nutzbar gemacht werden können und müssen.

\* \* \*

Die Production der Deltafischereien kann übrigens in Zukunft noch ganz beträchtlich vermehrt werden, da wir hier eine Menge grosser und kleiner Seen, Japsche, Sümpfe etc. mit einer bedeutenden Gesamtfläche haben, die heute aus verschiedenen Ursachen absolut unproduktiv oder nur sehr wenig produktiv sind, Diese Ursachen können

nach eingehendem Studium jeder einzelnen leicht beseitigt und hierdurch alle diese Gewässer allmählich zu einer beträchtlichen Fischproduktion gebracht werden.

Um zu diesem Ziele zu gelangen, müssen diese Balten jedoch in besonderer Weise dazu eingerichtet werden; hierzu gehört in erster Linie die Ausführung einer Reihe hydraulischer Arbeiten zwecks besserer Regulierung der Strömungen und Alimentation der Balten.

Die Arbeiten, die hinsichtlich der Wiederbevölkerung und Er-

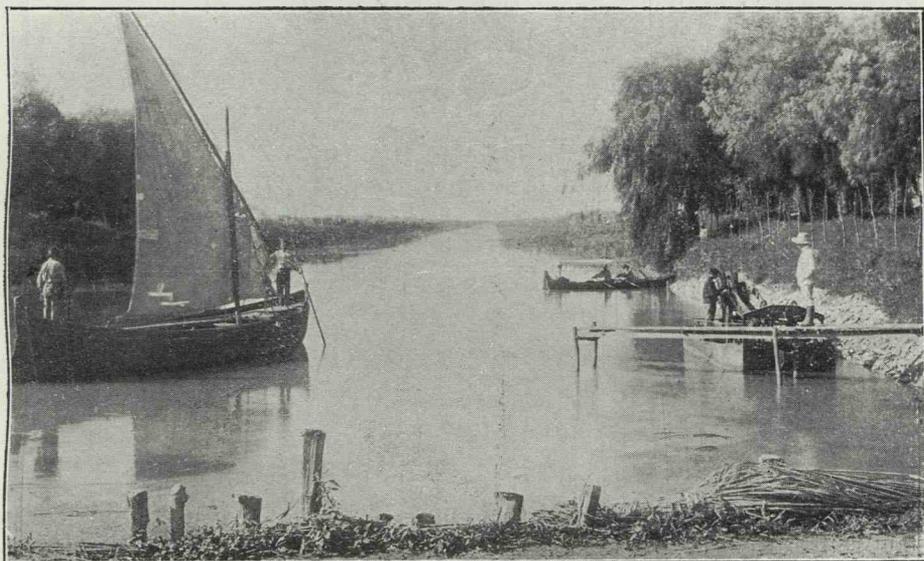


Fig. 24. — Allgemeine Ansicht des König-Carol-Kanals.

höhung der Produktion der verschiedenen Balten notwendig sein werden, sollen den Zweck haben:

1) In jedem Gewässer solche Existenzbedingungen zu schaffen, damit die wertvollsten Fischarten, die wir hier züchten wollen sowie ihre Brut am besten gedeihen können.

2) Möglich zu machen, dass in jedem See die diesem Wasser am besten zusagenden Fischarten gezüchtet werden können, d. h. für jedes Gewässer den von dem berühmten deutschen Fischzüchter von Behr-Schmoldow aufgestellten Grundsatz: «Den rechten Fisch im rechten Wasser züchten» durchzuführen.

Zu diesen Ergebnissen können wir gelangen: einerseits nur auf Grund einer Reihe von langandauernden Beobachtungen über die natür-

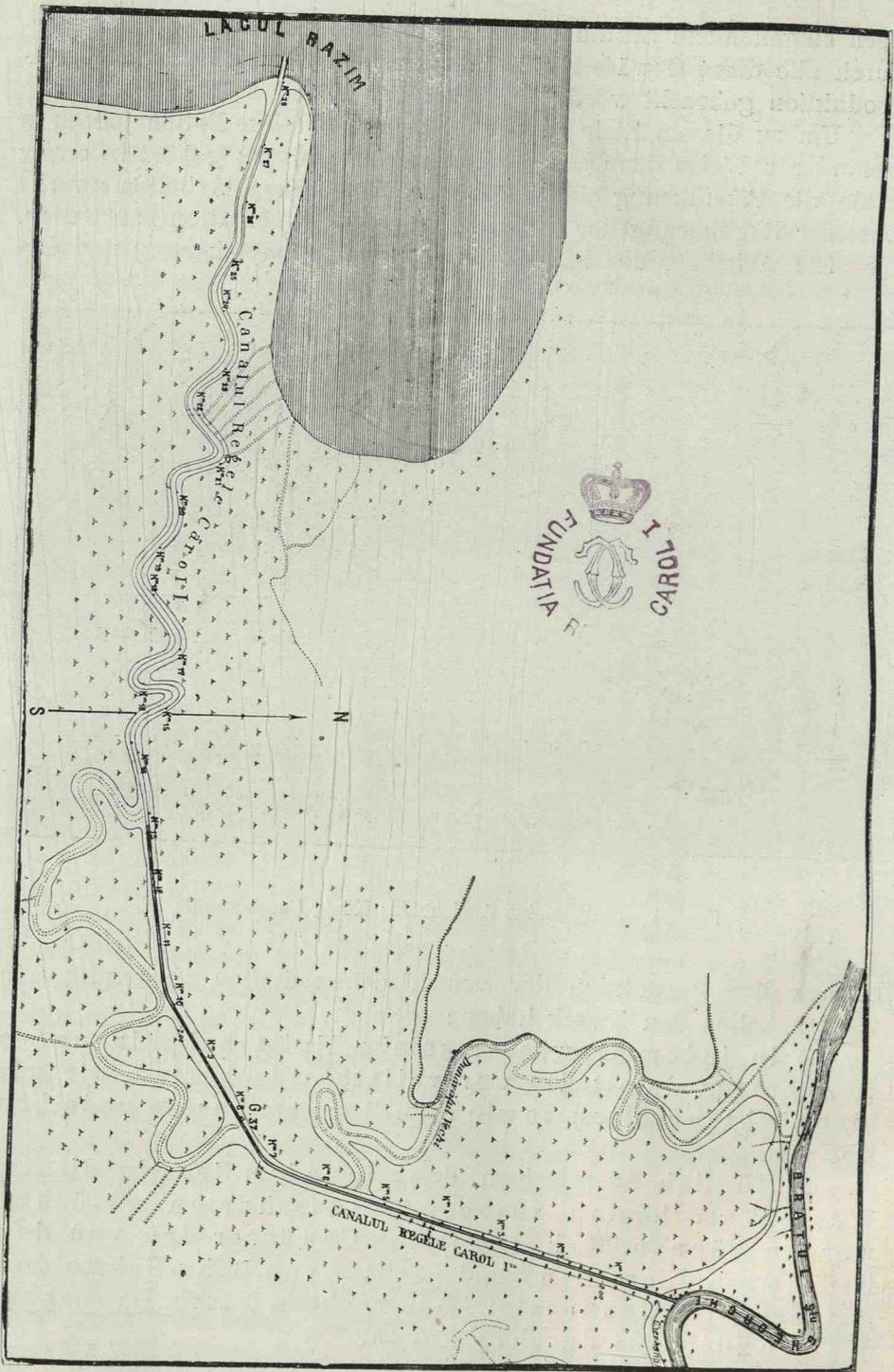


Fig. 25.—Situationsplan des König-Carol-Kanals und des regulierten Dunavetz-Kanals.

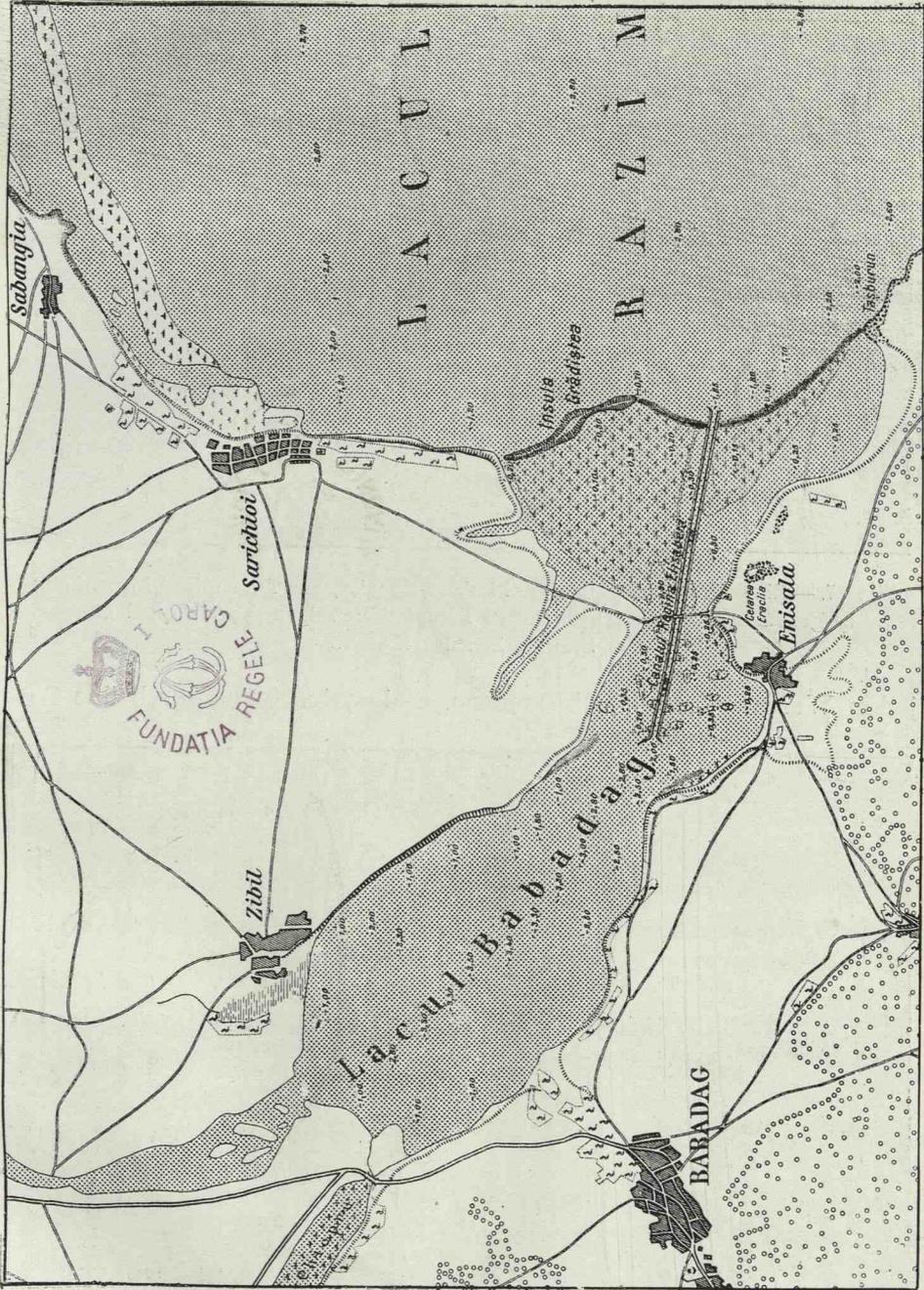


Fig. 26. — Situationsplan des Königin-Elisabeth-Kanals.

lichen — physischen und biologischen — Existenzbedingungen einer

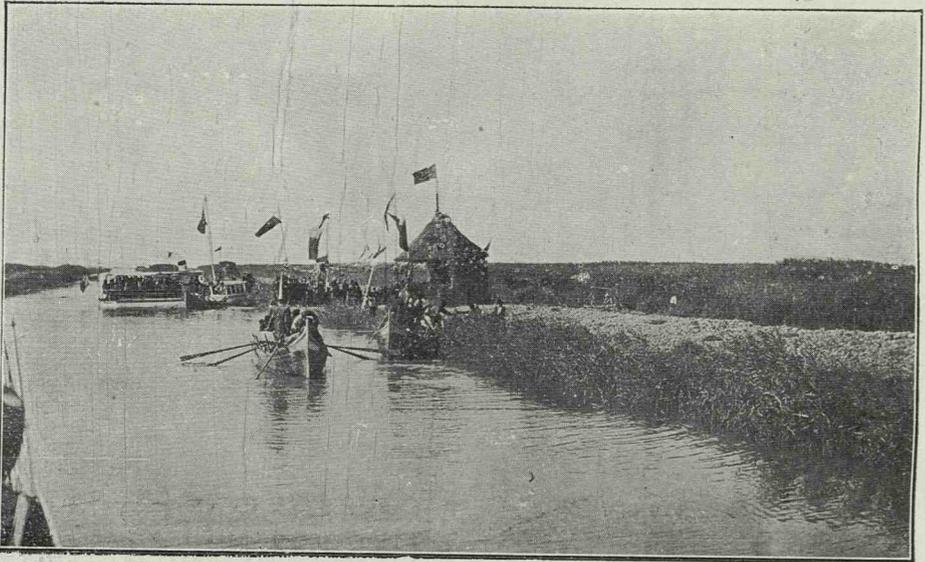


Fig. 27. — Eine Ansicht des „Regina-Elisabeth-Kanals“, am Tage seiner Einweihung aufgenommen. Die dort befindlichen Dampfschiffe zeigen die Tiefe und die Schiffbarkeit des Kanals.

jeden Wassergattung im besondern, und andererseits durch das Stu-

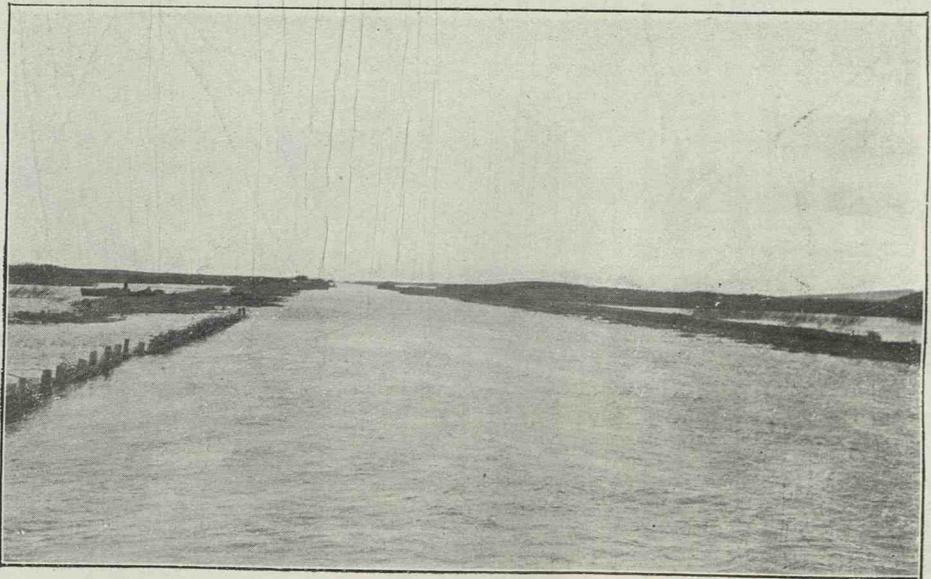


Fig. 28. — Allgemeine Ansicht des Königin-Elisabeth-Kanals.

dium der verschiedenen, diese Bedingungen beeinflussenden Mittel

zwecks ihrer Umänderung derart, dass das Gedeihen der in diesen Gewässern zu züchtenden Fischarten ermöglicht wird.

Derartige Studien habe ich freilich bereits im Jahre 1892 begonnen, seit ich mich mit der Frage der rumänischen Fischereien befasste; die aus diesen Studien sich ableitenden Arbeiten wurden jedoch erst viel später in Angriff genommen, da die meisten von ihnen sehr delikate hydraulische Arbeiten waren, so dass erst eine gewisse Zeit verstreichen musste, bis ein besonderes technisches Personal herangebildet worden war, das die entgeltigen Projekte entwerfen und ausführen konnte.

Nachdem nunmehr die neue Karte im Massstabe von 1:10.000

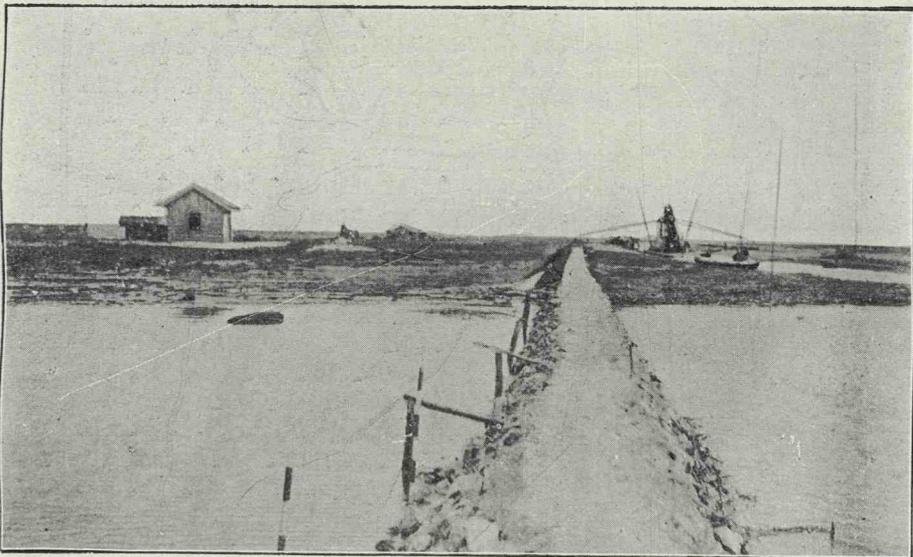


Fig. 29. — Einer der beiden Stein-Deiche an der Mündung des Dunavetz in den Razimsee, so wie er aussah, bevor dem Donauwasser der freie Lauf durch den König-Carol-Kanal gegeben worden ist. Jetzt steht er ganz unter Wasser.

für alle diese Gebiete herausgegeben worden ist, können wir, ohne dass weitere neue Aufnahmen an Terrain notwendig sind, mit grösster Leichtigkeit Entwürfe und Voranschläge aufstellen und sie sofort zur Ausführung bringen.

Um ein Bild von der Art der hinsichtlich der Erhöhung der Fischereiproduktion in den Donaualten notwendigen Arbeiten zu geben, will ich die Meliorationsvorschläge anführen, die ich für zwei der ausgedehntesten Gebiete gemacht habe und zwar:

- 1) für das Razim- und Dranov-Gebiet mit einer Gesamtoberfläche von etwa 166.000 ha, und
- 2) für das obere Gebiet der Letea-Insel bis zum Stipoc-Grind im

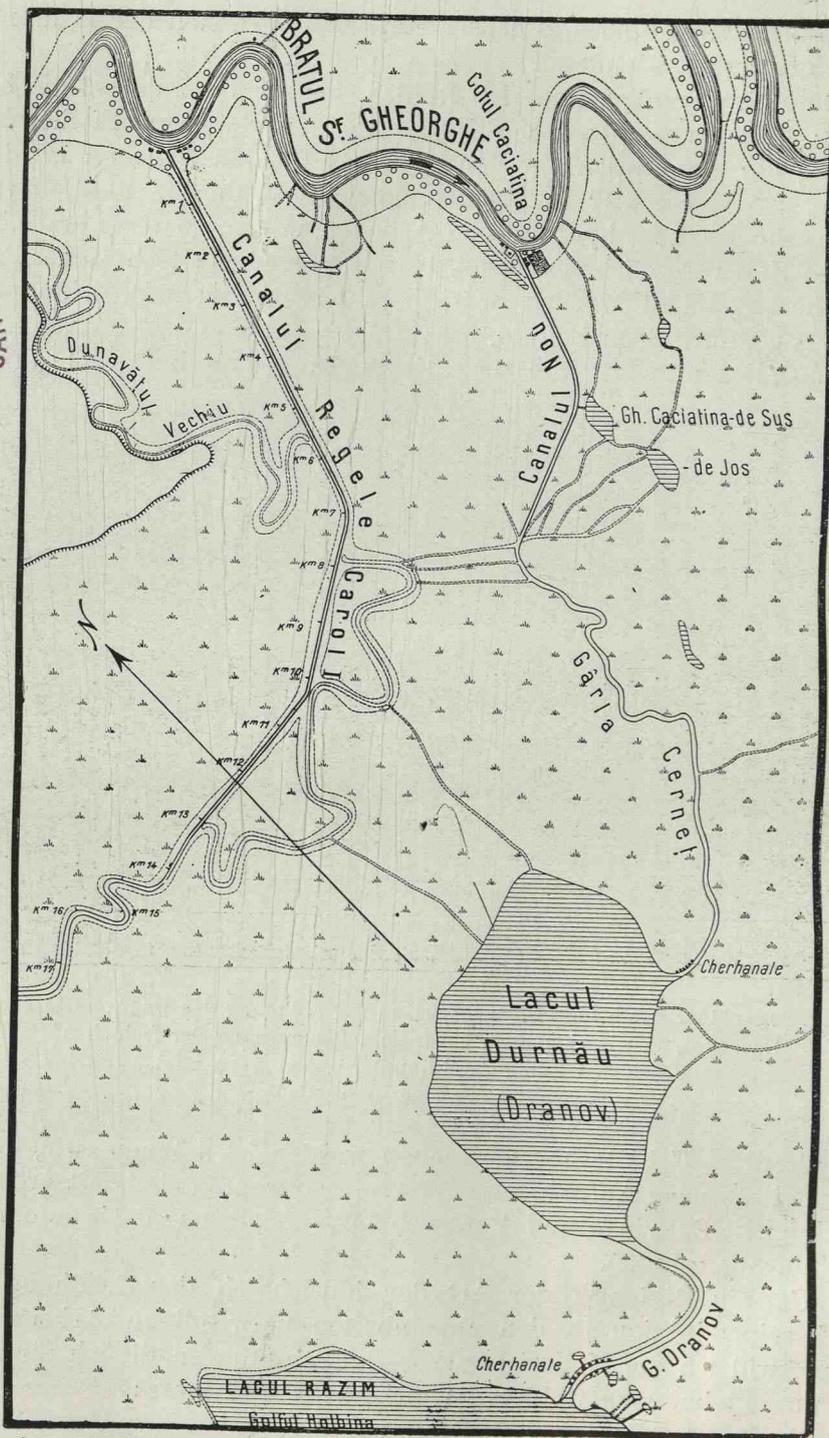


Fig. 30. — Situationsplan des neuen Kanals „Principele Ferdinand“, der beim Punkte Caciatina zwischen dem St. Georgs-Arm und dem Dranov-See gebaut wurde.

Norden und zum Letea-Grind im Osten mit einer ungefähren Fläche von 71.000 ha.

Von diesen beiden ist der erstere durchgeführt, so dass die Ergebnisse bereits sichtbar sind; für den zweiten werden zur Zeit die Entwürfe ausgearbeitet.

#### a) Die Melioration der Fischereien im Razim- und Dranov Gebiet.

Das zuerst studierte Gebiet war das des Razim. Bereits im Jahre 1894, nachdem ich erkannt hatte, dass die wahre

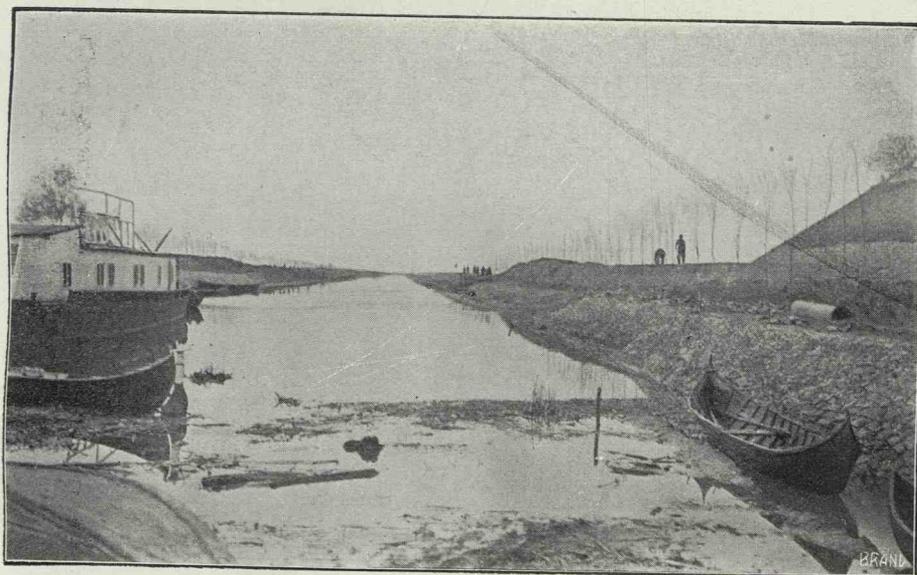


Fig. 31. — Ansicht des neuen Kanals „Principele Ferdinand“ während er gebaut wurde; der im Ufergrind des St. Georgs-Armes aufgewiesene Teil.

Ursache der völligen Entvölkerung dieser Seen das zu salzhaltige und durch Verdunstung konzentrierte Wasser ist, welches das Leben der Süßwasserfische dort unmöglich macht, war leicht ein Gegenmittel zu finden. Der König-Carol-Kanal (Abb. 24 und 25), den wir eigens zu diesem Zwecke erbaut haben, hat das nötige Süßwasser herbeigeführt und heute ist diese grosse Wasserfläche des Razim-Sees für die Fischproduction gewonnen und gibt jährlich über 3 Millionen Kilogramm Süßwasserfische (darunter 1.735.000 kg. Karpfen und 365.000 kg. Zander (1) gegen 34.000 kg. insgesamt vor 1906, also gegen fast gar

(1) Der Zanderfang erreichte früher im Gesamtdelta nur die Ziffer von 36.000 kg., so dass heute der Razim-See allein das Zehnfache der Production des Gesamtdeltas einschliesslich des Razim-See gibt.

nichts). Genau so wird es sich mit dem Babadag-See verhalten, den der im vorigen Jahre gegrabene Königin-Elisabeth-Kanal in kurzer Zeit versüssen wird. Abbildung 26 zeigt den Situationsplan und die Gestalt des 7 km. langen Königin-Elisabeth Kanals, der das Süßwasser aus dem Razim-See herbeibringt und in den Babadag-See führt, während Abbildung 28 eine Gesamtansicht dieses Kanals und Abbildung 27 eine bei seiner Einweihung aufgenommene Photographie darstellt. Wir sehen auf ihm 2 Schiffe des Fischereidienstes fahren, deren Tiefgang von 5 Fuss die Tiefe des Kanals anzeigt.

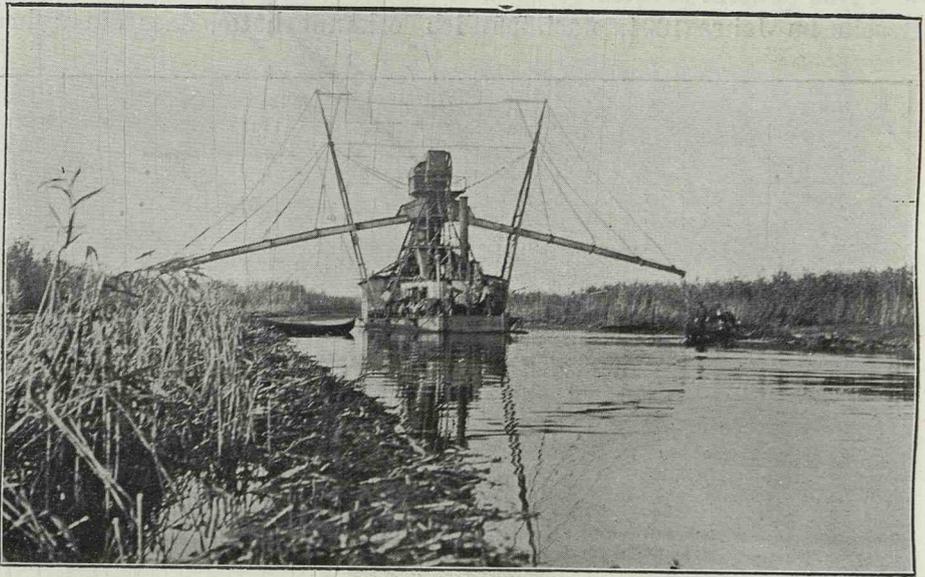


Fig. 32. — Der Durchstich des Kanals „Principele Ferdinand“ mittels Bagger.

Nirgends ist es aber notwendiger wie hier die Resultate der einmal ausgeführten Arbeiten auf das genaueste ständig zu verfolgen und dann auf dieser Grundlage zu ersehen welche weiteren Arbeiten notwendig sind; denn alles ist hier nur auf Beobachtung aufgebaut. In solcher Weise müssen wir demnach die einmal begonnenen Arbeiten in den Gebieten dieser Seen fortsetzen, da wir hierdurch die Produktion im beträchtlichem Masse erhöhen können und dabei auch andere neue Seen produktiv zu machen imstande sind; und zwar folgendermassen:

Anfänglich, als der König-Carol-Kanal gegraben wurde, war man der Meinung, dass das aus der Donau herbeigeführte Wasser kaum genügen dürfte das Wasser des Razim zu versüssen und aufzufrischen

und weiterhin eine kleine Strömung durch die Portița nach dem Meere zu zu unterhalten.

Aus diesem Grunde wurde damals schon beschlossen, den Razim-See von seinem unteren Teile, dem sogenannten Sinoe-Liman ganz abzusondern, so dass das Süßwasser in dieses nicht mehr gelangen konnte. Diesem Beschlusse gemäss sollte einer von den beiden Seen (der Razim) zur Zucht von Süßwasserfischen (Karpfen und insbesondere Zander), der andere (der Sinoe-See mit seinen Nebenseen) mit starkem Salzwassergehalt zum Fang von Meeräschen dienen.



Fig. 33. — Durchstich des Kanals von Caciatina (Kanal Principele Ferdinand) mittels Bagger und Spaten, im Plaurgebiet.

Einige Jahre nach der Beendigung des König-Carol Kanals wurde jedoch ersichtlich, dass die durch ihn herbeigeführte Wassermenge viel grösser ist, als anfänglich geglaubt und berechnet worden war, so dass das Wasser im See — besonders unter dem Einfluss der Winde — so süß wurde, dass heute selbst die Bewohner von Jurilofca ihre Rinder mit Wasser aus dem Razim tränken können. Ja noch mehr, die Wasserzufuhr ist so gross, dass die Strömung durch die Portița zum Meere hin manchmal sehr stark ist. Es ergibt sich hieraus mit Sicherheit, dass wir hier einen beträchtlichen Überfluss von Süßwasser haben, dessen wir uns eventuell bedienen können, was auch bereits geschehen ist, indem wir nun Wasser aus dem Razim in den Babadag-See geleitet haben. Abbildung 29 zeigt nun einen der beiden parallelen Steindeiche, die im Razim-See auf beiden

Seiten der Dunavet-Mündung errichtet wurden, um das aus der Donau kommende Süsswasser auf grössere Entfernungen in den See zu führen und so die Verschlammung zu verhindern. Diese Deiche, die eine Höhe von 1 m. über dem damaligen Wasserspiegel des Sees hatten, sind heute vollständig mit Wasser bedeckt und mussten, damit sie wieder sichtbar werden, neurdings erhöht werden. Dies beweist, um wieviel die Wassermenge im See angewachsen sein muss, um ein derartiges Steigen des Wasserspiegels zu bewirken.

In dieser Gegend haben wir aber noch einen Kanal gegraben — Kanal Principele Ferdinand — der im Frühjahr 1914 beendet und ebenso



Fig. 34. — Bildung der Ufer des neuen Kanals von Caciatina (Kanal Principele Ferdinand) aus Schilfrhizomen im Plaurgebiete.

breit wie der König-Caro-Kanal sein wird. Derselbe erhält das Wasser aus dem St. Georg-Arm der Donau bei Caciatina und führt es durch die Cerneț-Gârla in den Dranov-See ab; von da gelangt es durch die breite Dranov-Gârla in den Razim-See. Abbildung 30 gibt uns den Situationsplan dieses Kanals und seiner Verbindungen durch die Cerneț-Gârla bis zum Dranov-See und von da durch die Dranov-Gârla zum Razim-See, während Abbildung 31 uns die Ansicht jenes Kanals mit den Anpflanzungen am Ufer und einem auf den Ufergrind gebauten Eislager, von der Donau aus gesehen, zeigt. Abbildung 32 und 33 stellt den Durchstich dieses Kanals mittels Bagger im Plaurgebiete unter Zuhilfenahme einer Art grosser Spaten dar, die grosse viereckige Plaurstücke herauszuziehen vermögen. Bei Abbildung 34 sieht man, wie aus

den mittels Bagger ausgehobenen Schilfrhizomen das Ufer des neuen Kanals gebildet wird.

Dieser neue Kanal wird die Produktion des Dranov-Sees mit den ihn umgebenden Gebieten — deren Wasser bitter geworden und deren Fischertrag geringer zu werden anfang—sicher beträchtlich erhöhen und gleichzeitig eine grosse Menge Süsswasser dem Razim-See zuführen.

Auf solche Weise wird der Razim vom Frühjahre 1914 an einen Überschuss an Süsswasser aufweisen, der sicherlich auch den Sinoe-See versüssen wird. Deshalb habe ich gedacht, diesen See, statt ihn für die Zucht von Meeräschen—die sehr unsicher und gewagt ist und weil diese Fischart im Vergleich zu den Süsswasserfischen minderwertig ist—zu verwenden, mit Süsswasser zu speisen und mit Karpfen und insbesondere mit Zander, der auf allen Märkten so gesucht ist, zu bevölkern. Die Meeräsche wird jedenfalls auch weiterhin aus dem Meere in ihn eindringen können, da besondere Kanäle für diesen Zweck am Ende des Sees hergestellt werden können, wo nunmehr auch der für den Überschuss an Süsswasser nötige Abfluss ins Meer errichtet werden wird. Hierdurch werden wir also wiederum eine Fläche von etwa 33.000 ha Süsswasser für die Fischzucht gewinnen.

Um aber diese Arbeiten ausführen zu können, muss vor allem jährlich wenigstens für einige Monate die Portița-Mündung — was sehr leicht durchzuführen ist — geschlossen werden, damit das Wasser dort sich nicht mehr ins Meer ergiessen kann, sondern gezwungen wird, gerade abwärts durch den Sinoe-See zu fliessen.

Durch die Absperrung der Portița-Öffnung erweisen wir der Fischzucht im Razim-See eine andere grosse Wohltat: die Beobachtung lehrt uns, dass das von der Donau herbeigeführte Süsswasser den Wasserspiegel des Razim im Frühjahre bedeutend erhöht; dann versammeln sich hier grosse Mengen von jungen Karpfen und Zandern. Sobald jedoch im Juli die West- und Nordwestwinde, die das Meerwasser von der Küste entfernen, zu wehen beginnen, fällt der Meerespiegel an unserer Küste — infolge der andauernden Winde — sehr oft sogar über 50 cm. Da aber der Wasserspiegel des Razimsees alsdann viel höher als der Seespiegel bleibt, bildet sich eine sehr heftige Strömung dem Meere zu, die sowohl das Süsswasser wie auch eine grosse Menge Fischbrut mit sich reisst. Treten diese Süsswasserfische ins Meer ein, so sind sie für immer verloren und werden bald von den Meereswellen tot ans Ufer geworfen. Die Absperrung der Portița zu dieser Jahreszeit würde demnach nicht nur das Süsswasser hier zurückhalten und dem Sinoe-See zufließen lassen, sondern auch in jedem Jahre eine sehr grosse Menge bisher regelmässig dem Untergange geweihter Fischbrut retten.

Im Frühjahre aber kann die Portița-Mündung auch für die Zu-

kunft offen bleiben um den Meeräschen und anderen Seefischen so-

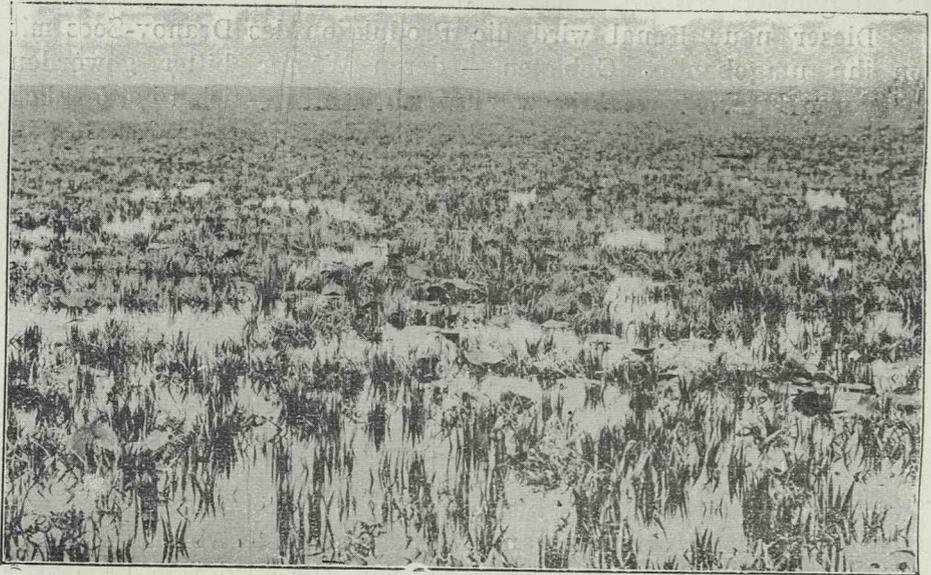


Fig. 35. Ein See aus dem Inneren der Letea Insel durch *Stratiotes aloides* vollständig überdeckt.

wie den vielen Donaufischen, die sich durch die Frühjahrsströmung

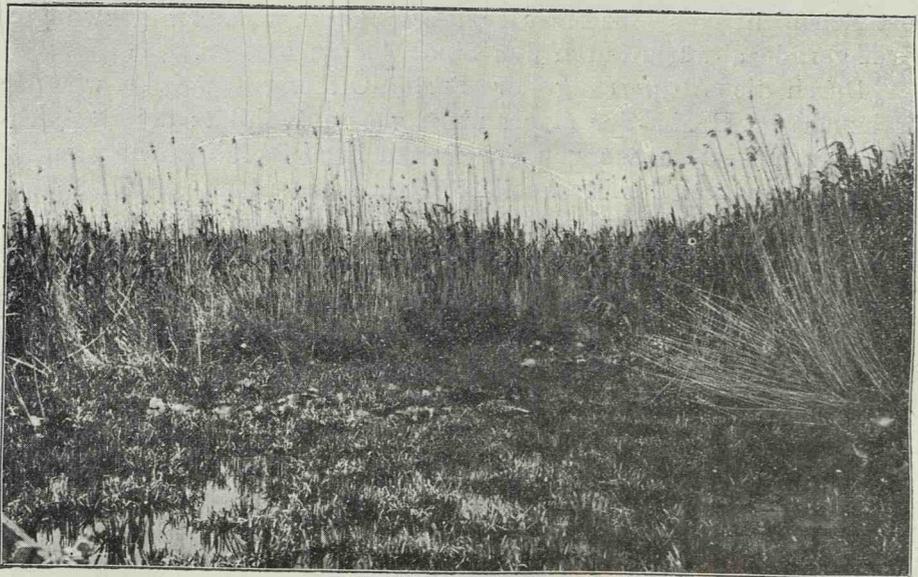


Fig. 36. — Ein «Ghiol» mit Piaur am Rande und *Stratiotes aloides* in der Mitte.

ins Meer verleiten lassen, den Zutritt aus dem Meere in den See zu ge statten.

Diese beiden Arbeiten daher d. h. die Herstellung einer Verbindung zwischen dem Razim und dem Sinoe und die Einrichtung des Sinoesees für die Karpfen- und Zanderzucht neben dem Meeräschenfang, sowie die Absperrung der Portița durch Schleusen, sind äusserst notwendig und müssen baldigst ausgeführt werden.

b) Melioration der Seen im Gebiete von Șontea und Lopatna (Letea-Insel).

Die vorgenommenen Studien haben uns gelehrt, dass nicht allein die Steigerung des Salzgehaltes des Wassers in einigen Seen für das Gedeihen der Fische ungünstige Existenzbedingungen geschaffen hat. In anderen Seen sind es ganz andere Ursachen die das Wasser verdorben und das Leben der Fische unmöglich gemacht haben. So konnte, bei der Erforschung der Seen, der Sahas und der Gârlas des untern Teiles der Letea-Insel, zu gewissen Zeiten ein völliges Fehlen der Fische beobachtet werden. Bei näherer Untersuchung haben wir festgestellt, dass das Wasser zu wenig sauerstoffhaltig und mit aus dem Fäulnisprozess der hier sehr reichen Vegetation stammenden Gasen aller Art geladen war. Besonders eine schwimmende Pflanze, die Wasserscheere (*Stratiotes aloides*), hat sich hier in den letzten Jahren in beängstigender Weise vermehrt und alle Balten überdeckt; abgesehen von andern Uebelständen hindert sie den Fischfang in diesen Balten vollständig, da sie mit ihren Stacheln die Fischernetze wie eine Säge durchschneidet. Fig. 35 und 36 zeigen einen grossen See, der vordem klares Wasser hatte und jetzt vollständig mit *Stratiotes* bedeckt ist, während Fig. 37 die von Dr. D. G. IONESCU, dem Fischereiverwalter in Tulcea, gemachten Versuche darstellt, einen See auf mechanischem Wege von diesem Unkraut zu reinigen. Fig. 38 stellt eine Gârla dar, deren Wasser infolge der Verschlammung der Mündung stagnierend wurde, so dass *Stratiotes* sich auch hier ausbreiten konnte, da keine Strömung mehr vorhanden war, die dies hätte verhindern können.

Ausser dieser Pflanze wachsen noch eine Menge anderer Pflanzenarten der stagnierenden Gewässer, die die Oberfläche der schönsten Seen bedecken und das Eindringen von Licht und Wärme verhindern. Fig. 39 zeigt uns einen See — eine Wasserlichtung mitten im Plaur — dessen Oberfläche fast ganz mit Wassernusspflanzen (*Trapa natans*) bedeckt ist. Fig. 40 stellt einen zum grössten Teil mit Seerosen (*Nymphaea alba*) bedeckten See vor. Fig. 41 und 42 einen See, den Ghiolul Merchei, der von Plaur umgeben und mit schwimmenden Inseln bedeckt ist, und Fig. 43 die alte Dunaveț-Gârla, zur Zeit als sie mangels einer Strömung, nach erfolgter Verschlam-

mung der Mündung vollständig mit *Trapa natans* überdeckt worden war.



Fig. 37. — Versuche der Fischereiverwaltung in Tulcea, einen See auf mechanischem Wege von Wasserscheere zu reinigen.

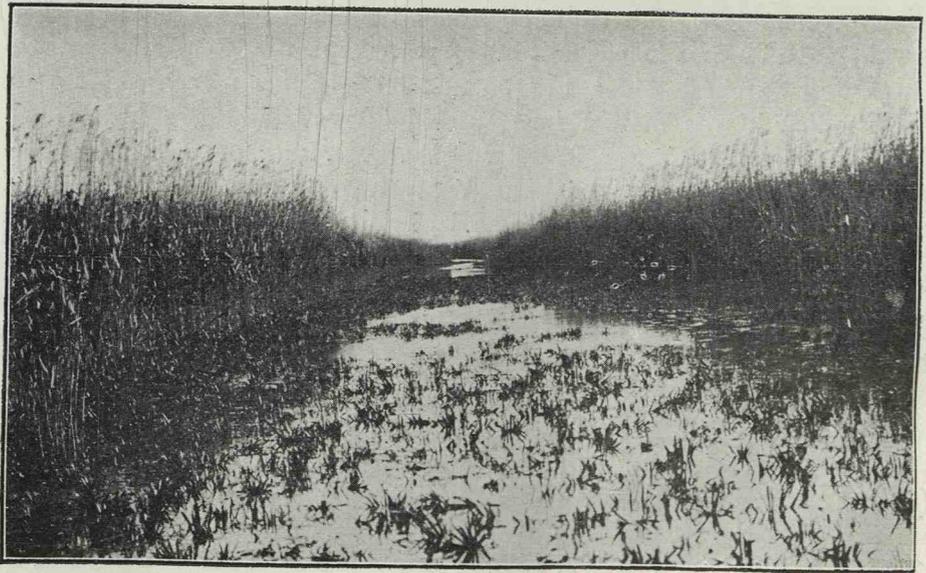


Fig. 38. — Eine mit Wasserscheere (*Stratiotes aloides*) bedeckte Gârla des Deltas mit verschlammten Mündungen.

Alle diese Pflanzen versinken im Herbste auf den Grund des

Wassers, das nicht genügend Sauerstoff besitzt, um auf dem Wege des normalen Oxidationsprozesses ihre rasche und vollständige Zer-

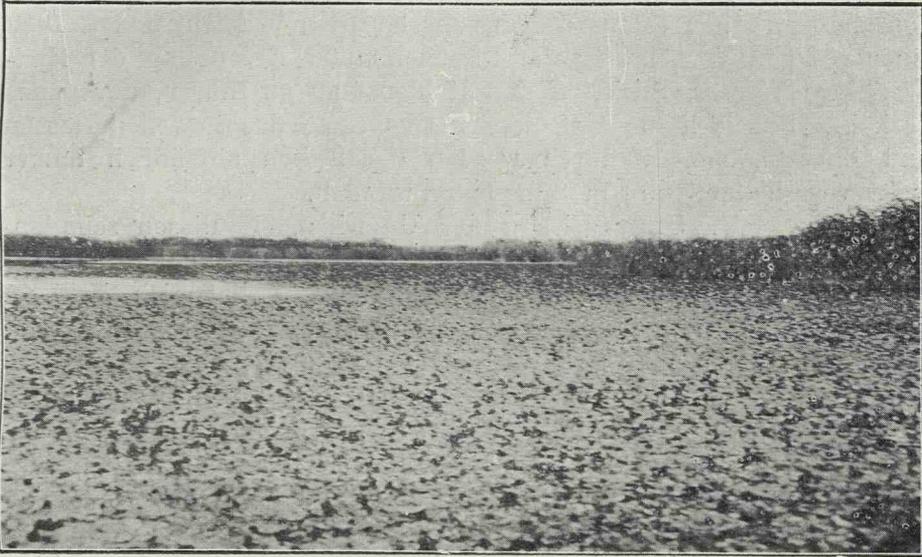


Fig. 39. — Ein mit Wassernusspflanzen (*Trapa natans*) bedeckter See.

setzung herbeiführen zu können, und gehen dort in Fäulnis über,

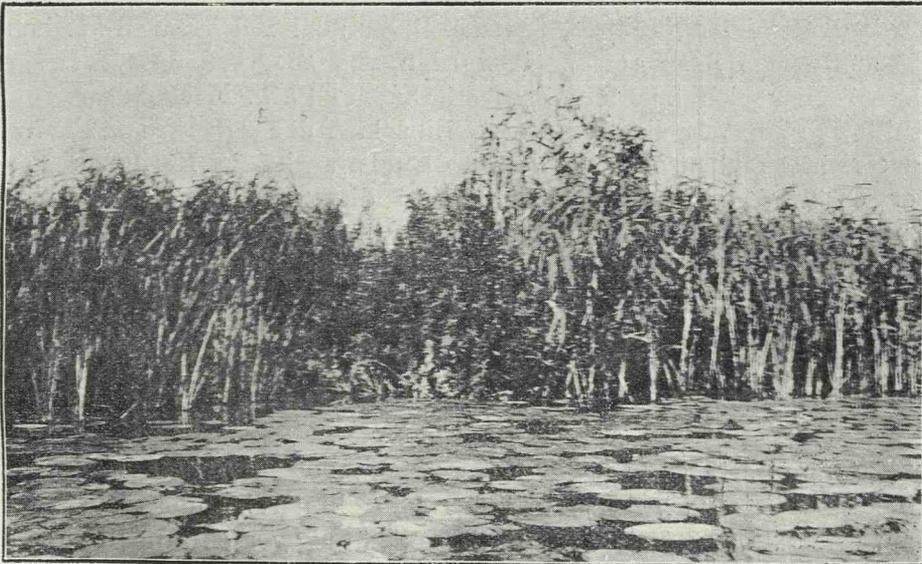


Fig. 40. — Ein Teil eines Deltasees (der „Ghiolul Mazâlului“) mit Seerosen (*Nymphaea alba*) bedeckt.

wobei sie allerlei übelriechende, giftige Gase erzeugen, die das Ge-

deihen der Fische und anderer Lebewesen in diesen Gewässern unmöglich machen.

Da ferner, ebenfalls infolge Mangels an Sauerstoff, die Zersetzung der abgestorbenen Pflanzen sich sehr langsam vollzieht und statt zu einer völligen Vernichtung der Pflanzen unter Erzeugung der Endprodukte: Wasser, Stickstoff und Kohlensäure zu führen, nur ganze verkohlte Stücke hinterlässt, die sich am Grunde des Sees niederlassen und ihn erhöhen. Hiedurch werden die Balten allmählich immer mehr verschlammt und in Sümpfe verwandelt.

Die genaue Untersuchung der Ursachen, die diesen schadenbringenden Zustand herbeiführen, der diese Seen — mit einer Fläche von über 71.000 ha. — völlig zu entvölkern droht, hat mich bald zu der Überzeugung gebracht, dass daran nur die geringe Möglichkeit einer Auffrischung des Wassers in diesen Regionen Schuld ist. Der Mangel an frischem Wasser — und folglich auch an einer für die Fischzucht sehr notwendigen schwachen Strömung — ist es also, der das übermässige Wachstum dieser Pflanzenarten der stagnierenden Gewässer begünstigt. Dass dies den Tatsachen entspricht, beweisen uns die unmittelbaren Beobachtungen sowohl über diese Seen in vergangenen Zeiten als auch heute über andere Seen, die früher in der gleichen Lage waren.

So war, zu der Zeit als die Balten dieser Gebiete noch leicht gespeist wurden, die im Mittelpunkte dieser Region gelegene kleine Ortschaft am alten Sulina-Arm bei der 23 Meile, für die Fischerei einer der bedeutendsten Punkte des ganzen Deltas; der Reichtum an Fischen, die aus diesen Seen gewonnen wurden, war so gross, dass fast alle Grossfischer sich beeilten, hier «Kerhanas» (d. h. Fischhäuser zum Aufbewahren, Verpacken und zum Einsalzen der gefangenen Fische) zu errichten; ebenso tätig waren damals auch die Kerhanas von der Ortschaft Kilia Veche. Heute sind diese Kerhanas nur wenig im Betrieb und viele alte Fischer, gute Kenner dieses Gebietes, sagten mir, dass sie «im Frühjahr zu Hochwasserzeit eine Menge Fischbrut beobachten, welche dann während der Niederwasserstandperiode vollständig verschwinde weil das Wasser während dieser Zeit einen so scharfen Geschmack bekomme dass es die Fische tötet und selbst die Fischereiwerkzeuge angreift, wenn sie lange im Wasser gelassen werden».

Andererseits ist in vielen Balten, die in Jahren der Dürre — besonders wenn das Hochwasser mehrere Jahre hintereinander nicht mehr kam — voll Unkraut waren, dieses vollständig verschwunden, sobald zwei Jahre nacheinander Hochwasser das die Ufer überschritt, eintrat. So war z. B. der Oltina-See in den verflorenen Jahren mit einer *Vallisneria*art derartig angefüllt, dass dort gar nicht gefischt werden konnte; in den letzten zwei Jahren ist sie jedoch von den Hochfluten

ganz vom Unkraut gereinigt worden und der Fischfang wird dort wieder mit grosser Leichtigkeit und Erfolg betrieben.



Fig. 41. — Eine von Plaur umgebene Einbuchtung des Ghiolul Merheului.  
Vorne zwei schwimmende Inseln; im Hintergrund der Uferplaur.

Untersuchen wir die Ursachen, welche bewirkt haben, dass das

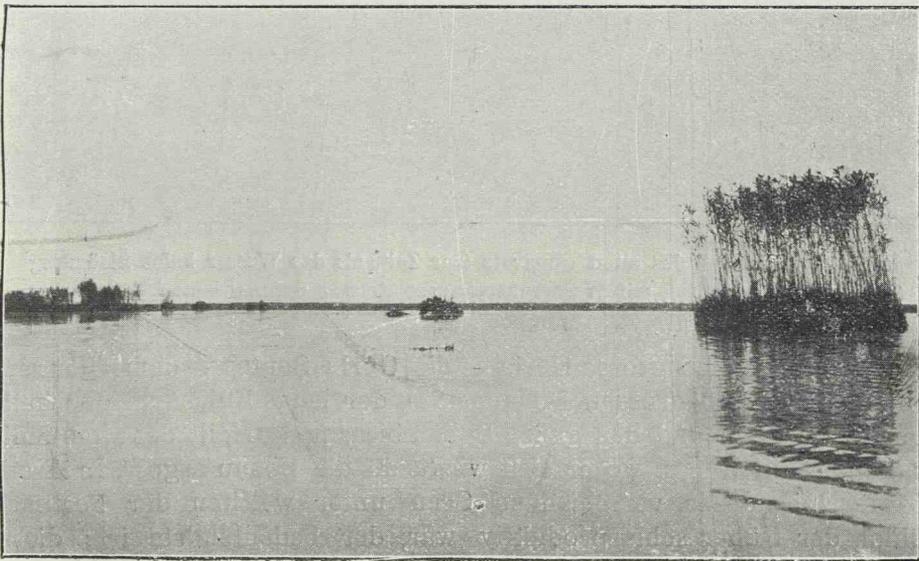


Fig. 42. Eine Schwimmende-Insel in Merhei-See.

Wasser der Balten dieses Gebietes nicht mehr aufgefrischt werden konnte und zur Zeit des Tiefstandes des Donauwassers verdirbt, genauer, so finden wir leicht dass es deren zwei gibt:

1) Die Verschlammung der aus der Donau Wasser zuführenden Gârlas und

2) die Arbeiten der Europäischen Donaukommission zur Regulierung und Vertiefung des Sulinaarmes.

Was die Zuflüsse anbetrifft, so wurde dieses Gebiet früher gespeist:

a) durch eine Reihe kleiner Gârlas, die sowohl das Ufer des Kilia-Armes bis Pardina, wie auch das Ufer des Sulina-Armes durchschnitten und in verschiedene kleinere Seen führten; all diese sind jetzt verschlammte und das Wasser kann heute in die Balta nur dann eindringen, wenn die Donau sich über ihre Ufer ergiesst;

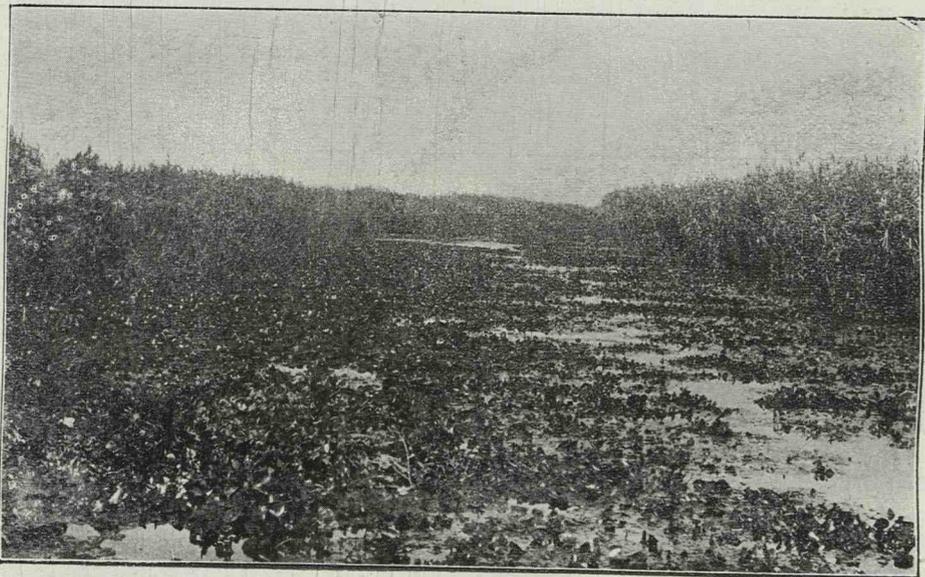


Fig. 43. — Ein Teil des alten Dunavetz (zur Zeit, als das Wasser keine Strömung mehr hatte), mit Wassernusspflanzen (*Trapa natans*) bedeckt.

b) durch eine grosse Gârla — die Gârla Şontea — dem Überrest eines ehemaligen grossen Donauarmes, der beim Kilia-Arm oberhalb Pardina begann und das ganze Gebiet bis zur 24 Meile des alten Sulinakanal durchfloss, wo er sich wieder in die Donau ergoss. In ihrem Laufe speiste sie verschiedene Seen unter welchen der Fortuna-Ghiol, der früher sehr produktiv war, der bedeutendste ist; diese Gârla schickte ganz besonders viel Wasser in dieses Gebiet, das es indirekt — über die Ufer hin — speiste. Die Gârla Şontea war früher ums Jahr 1832, so gross, dass Herr Ingenieur HARTLEY lange Zeit hindurch viel Wert auf die beträchtliche Menge Wasser, die sie aus dem Kilia-Arm in den Sulina-Arm führen konnte, legte; späterhin

hat sie sich jedoch immer mehr verschlammt, so dass ihre Mündung am Kilia-Arm seit über 40 Jahren ganz geschlossen ist.

c) Für die Speisung des zwischen dem Kilia-Grind und dem Letea-Grind eingeschlossenen Gebietes dienten die Gârlas bei der 23 Meile, insbesondere aber die Lopatna-Gârla. Diese ist ebenfalls sehr gross — wiederum ein Überrest eines alten Donauarmes — und speiste direkt oder indirekt fast alle dortigen Seen wie Trei-Iezere, Gablovata, Bobina, Matitza, Bodaproste, Merheiu, etc.; sie ergoss sich sodann neben Periprava durch eine lange und tiefe, Sulimanca genannte Gârla, dem Drainagefluss dieses Gebietes, in die Donau. Auch diese Gârla führte grosse Wassermengen herbei und speiste die ganze Region damit; heute ist ihre Mündung sehr eng, auf einen Querschnitt reduziert, der nur sehr wenig Wasser durchlässt.

Aus all dem lässt sich ersehen, dass diese grosse Fläche von mehr als 71.000 ha heute äusserst schlecht durch Gârlas alimentiert wird, und dass die Balten nur angefüllt werden, wenn die Donau über ihre Ufer tritt, also nur einmal in einer Spanne von einigen Jahren und dann auch nur für einige Tage des Jahres. Selbstverständlich konnte dieser Zustand nur zu den heute sichtbaren Folgen führen.

\* \* \*

Was nun die Wirkungen der Arbeiten der Europäischen Donaukommission zur Rektifizierung des Sulina-Armes betrifft, so brauche ich nur folgendes zu erwähnen:

1) Dass die Donaukommission bei der Rektifizierung des Sulina-kanals alle seine Biegungen und Kniee abgeschnitten und die Ufer mit Steinen verkleidet, alle dieser Region Wasser zuführenden Gârlas abgesperrt und nur jene offengelassen hat, welche Wasser aus der Balta der Donau zuführten;

2) Durch bedeutende Vertiefung des Sulinakanals hat sie die Möglichkeit eines viel grösseren Wasserabflusses zum Meere geschaffen. Es ist bekannt, dass diese Wassermenge nicht nur unmittelbar aus der Donau herbeigeführt wird, sondern auch aus den Balten dieses Gebietes in den Sulinakanal fliesst. So weiss man, dass der Sulina-kanal beim Ceatal St. Gheorghe bei Niederwasser einen Querschnitt von nur 558 qm. hat, während in der Nähe seiner Mündung ins Meer der Kanalquerschnitt 967 qm. ist. Mit andern Worten, durch die Sulinamündung fliesst bei Niederwasser beinahe doppelt soviel Wasser ins Meer, als aus der Donau in diesen Kanal eingeführt wird.

Nach einer Überschwemmung aber ist die ausfliessende Wassermenge dreimal so gross als die zugeführte.

Dieser Überschuss an Wasser stammt demnach aus den Delta-balten, indem es hier zunächst zur Zeit der Hochfluten sich über die

Ufer ergießt, dann durch die Gârlas fließt und später bei Tiefstand des Donauwassers durch die Ufer sickert. Es ist auch bekannt, dass dieses Wasser nur aus dem nördlichen Deltateile kommt, also gerade aus dem Gebiete von 71.000 ha, mit dem wir uns jetzt hier befassen.

Dieser andauernde Abgang des Wassers aus den Balten durch den Sulinakanal — der eine wirkliche Drainierung dieses Gebietes bildet — trägt sicherlich sehr viel zu jenem festgestellten, die Fischerei in diesen Balten schädigenden Zustande bei, und zwar dies um so mehr, als infolge der Absperrungen der Gârlas das verloren gegangene Wasser nicht genügend durch frisches Donauwasser ersetzt werden kann.

Wollen wir also die Fischerei in diesem ausgedehnten Balta-Gebiete verbessern, so müssen wir in erster Linie alle den heutigen schädigenden Zustand hervorrufenden Ursachen in Betracht ziehen und bekämpfen:

1) Vor allem müssen wir die Mittel zur Herbeiführung einer möglichst grossen Menge frischen Wassers—und auf eine möglichst lange Dauer — finden, damit trotz Verdunstung, Abfluss und Versickerung durch die Ufer in den Sulina-Arm, noch Wasser mit einem genügend hohen Wasserstand und einer kleinen Strömung bleibt, so dass sich die Sumpfpflanzen nicht mehr entwickeln können und Sauerstoff in ausreichendem Masse für das Gedeihen der Fische und anderer Wasserorganismen vorhanden ist.

2) Wir müssen das hier einmal eingedrungene Wasser zu verhindern suchen, zu schnell wieder auszutreten, und deshalb die Abfluss-Gârlas gegen den Sulina-Arm hin absperren, dagegen die Zuflüsse öffnen.

3) Sind Gârlas vorhanden, die nur eine gewisse Zeit im Jahr als Zufluss und dann später als Abfluss dienen, so sollen wir dort Schleusen oder Querdämme anbringen, damit wir sie nur dann öffnen, wenn sie Wasser einlassen sollen;

4) Da das aus der Donau kommende frische Wasser Alluvialstoffe mit sich führt, muss es vorerst durch Nieseschlagsbassins geführt werden, damit es dort die Alluvialstoffe ablagern und die Seen nicht mehr verschlammen kann;

5) Für das hier nunmehr eingeführte frische Wasser muss die Bahn frei gemacht werden, damit es durch die ganze Reihe von Balten dieses Gebietes gelangen und somit deren biologische Verhältnisse assanieren kann.

Unterziehen wir diese Region von diesen Gesichtspunkten aus einer Untersuchung, so ergibt sich, dass die Ausführung folgender Arbeiten sich als notwendig erweist:

1) Zur Alimentation des — zwischen dem Ceatal von Kilia und der Gârla Aleoși einerseits und dem Ceatal von Kilia und Iolgan am Su-

lina-Arm andererseits gelegenen — vorderen Teiles dieses Gebietes, muss etwa zwischen den Dörfern Ceatalchioi und Patlageanca eine Gârla gegraben werden, die der Sahaua Sireasca Wasser zuführt. Zu diesem Zwecke könnte eventuell die «Gârla Podul—Roşu», verwendet werden, die sehr gut ist und nur gereinigt, vertieft und dann mit den verschiedenen Seen dieses Gebietes verbunden werden müsste. Wenn diese Arbeit ausgeführt sein wird, müssen sodann alle die kleinen von der Donau zu den Seitenseen führenden und diese zu sehr verschlammenden Gârlas geschlossen werden.

2) Zur Alimentation des im Norden vom Stipoc Grind, Kilia-Grind und dem Cerniofca-Arm bis Periprava, im Osten vom Letea-Grind und Grindul Răducul und im Süden vom Sulina-Arm begrenzten Hauptteiles muss vor allem die ehemalige Şontea-Gârla geöffnet werden. Diese hat in ihrer ganzen Länge eine sehr grosse Tiefe und Sektion und im allgemeinen das Aussehen eines wirklichen Donau-Armes, nur der Teil an der Mündung ist auf eine Strecke von einigen Kilometern vollständig verschlammt, so dass heute nicht mehr zu erkennen ist, wo die frühere Mündung lag. Hier wäre entweder eine ganz neue Mündung zu schaffen oder die alte zu öffnen und ein grosser Kanal von mindestens 25 m. Breite an der Sohle und 2 m. Tiefe unterm Niederwasserstande zu graben.

3) Nach Öffnung der Şontea werden wir beobachten können, welchen Einfluss das von ihr herbeigeführte Wasser auch auf die Alimentation der Lopatna-Seen: Trei-Iezere, Bodaproste, Bobina, Matitza, Merheiu etc. ausüben wird. Stellen wir dann fest, dass die Alimentation nicht ausreicht, so werden wir die heutige Mündung der Şontea bei der früheren 24—Meile vom Sulinaarm, schliessen und eine Verbindung zwischen der Şontea und Lopatua durch einen neuen Kanal herbeiführen, so dass das hergebrachte Wasser von einer zur andern weiterfliessen kann.

Auf jeden Fall werden wir uns nach Ausführung dieser Arbeit entschliessen müssen, die meisten der zahlreichen, den Grindul Raducul durchziehenden Gârlas, die einen grösseren Teil des Wassers von diesem Gebiete ablenken, indem sie es unnützerweise dem Meere zuführen, abschliessen. Alle diese Gârlas vom Raducul Grind sind ja von den Fischern nur zum Zwecke eines leichtern Fanges der durch die Strömung angelockten Fische, nicht aber zur Alimentation der Balten hergestellt worden.

Durch Ausführung dieser Arbeiten, die in diesen Balten ausgezeichnete Lebensbedingungen für Fische schaffen werden, können wir durch eine rationellen Bewirtschaftung einer über 71.000 ha grossen Fläche die ehemalige Produktivität geben und das Ergebnis des Fischfangs im Delta beträchtlich erhöhen, so wie dies bereits im Gebiete des Razim und Dranov geschehen ist.

### c) Melioration der Seen in den übrigen Gebieten des Deltas.

Aus den zwei als Beispiele aufgeführten Arbeiten lässt sich ersehen, welcher Natur die Probleme sind, die zunächst gelöst werden müssen, damit die Balten in einen Zustand versetzt werden können, der eine rationelle Bewirtschaftung und einen grösseren Ertrag durch die Fischzucht sichert.

Solche Arbeiten werden natürlich auch in verschiedenen andern Gebieten vorgenommen werden müssen, wo infolge der Verschlammung der Gârlas und der ungenügenden Alimentation mit frischem Wasser, oder aus anderen Gründen die Ufer- und Sumpfflora die Balten überwuchert haben, oder wo die in Fäulnis übergegangenen organischen Stoffe das Wasser infizieren oder wo das Wasser zu salzhaltig geworden ist und sich hierdurch für das Wachstum und die Vermehrung der Fische völlig ungeeignete Existenzbedingungen gebildet haben.

So haben wir im Pardina-Gebiete 23.000 ha tiefe Balten, in denen das Plaur jedoch so grosse Ausdehnung gewonnen hat, dass sie vollständig bedeckt zu werden drohen. Auch hier wird die Wiederöffnung der Pardina-Gârla, die zur Zeit ganz verschlammt und an ihrer oberen Mündung geschlossen ist, wie auch andere kleine, von mir anderweitig angeführte Arbeiten genügen, um die Lebensbedingungen zu ändern und das Wachstum und die Vermehrung der Fische dortselbst in einem höheren Grad als heute möglich zu machen.

In dem Gebiete zwischen dem Caraorman-Grind und dem Meere, mit einer Fläche von über 40.000 ha, sind die Existenzbedingungen noch schlechter infolge der Rektifikationsarbeiten des Sulinakanals, die die Gârlas abgesperrt und das Ufer erhöht haben, so dass die Alimentation der Balten nur noch bei Hochwasser möglich ist. Hier ist das Wasser derart infekt, dass die grosse Gârla, die dieses Gebiet drainiert und sich ins Meer ergiesst, Gârla imputită (Stink-Gârla) genannt wurde. Durch geringe Arbeiten, so wie ich sie in offiziellen Berichten vorgeschlagen habe, könnten diese 40.000 ha wieder produktiv gemacht werden.

Das gleiche gilt von den Balten des Somova-Gebietes mit einer Oberfläche von 18.000 ha, der Balta Zaganul, Obretinul, Balta Morughiol, den Litcov-Balten, dem St. Georg-Zaton etc. etc., wo überall kleine Arbeiten notwendig sind um sie für die Fischzucht geeigneter zu machen, als sie heute sind.

Genaue Entwürfe und Voranschläge für diese Arbeiten können — da wir die Karte nunmehr fertig haben — in kurzer Zeit aufgestellt werden, ebenso die Ausführung solcher Arbeiten, denn der Fischereidienst verfügt jetzt auch über ein diesbezüglich gut eingearbeitetes technisches Personal und eine Anzahl von Baggermaschinen

und andere für solche Arbeiten geeigneten Installationen. Die Kosten der Ausführung dieser Arbeiten werden ebenfalls im Vergleich zu denen der eventuellen Eindeichungen für die Trockenlegung ganz unbedeutend sein.

Auf jeden Fall glaube ich, dass für die Regulierung aller dieser 370.000 ha Balten des Gesamtdeltas keine grösseren Unkosten als etwa 2.000.000 Lei notwendig sein werden, wobei als Grundlage die bei den bisherigen Arbeiten verursachten Kosten genommen wurden (der 5 km. lange, 20 m. breite und 2 m. tiefe Königin-Elisabeth-Kanal hat insgesamt nur 79.000 Lei gekostet).

Diese hydraulischen Arbeiten bedingen jedoch wegen der fortwährenden Verschlammung durch das Donauwasser einen regelmässigen Dienst zu ihrer Unterhaltung.

Auf diese Weise werden wir also in wenigen Jahren — und mit verhältnismässig geringen Kosten, die sich in kürzester Zeit aus dem Produktionsüberschuss (1) amortisieren — die Alimentation aller Seen des ganzen Deltas regulieren und hierdurch die Möglichkeit schaffen, durch eine rationelle, auf die gründliche Kenntnis der Biologie der in diesen Gewässer lebenden Fische gestützte Bewirtschaftung, den Fischfang in diesen weiten Flächen und somit ihre Rentabilität, bedeutend erhöhen zu können.

Ich glaube nicht zu übertreiben, wenn ich behaupte, dass durch Ausführung aller Arbeiten für eine sistematische Einrichtung der Seen, mit Rücksicht auf die Einführung einer rationellen Fischzucht und Bewirtschaftung, ihre Produktion derart steigen wird, dass sich diese Seen durch die Fischerei besser rentieren werden als wenn sie trockengelegt und in das beste Ackerland verwandelt worden wären.

---

(1) Die Gesamtauslagen von 236.000 Lei für den König-Carol-Kanal und für alle Rektifizierungen des Dunaveţ haben sich schon durch den Fischfang der ersten 2 Monate, nachdem die Fischerei im Razim-See begann, amortisiert.

## V. DIE KOLONISIERUNG DES DONAUDELTA.

Eine andere grosse wirtschaftliche Frage, die auch teilweise eine soziale und nationale Bedeutung hat und nunmehr dank der neuen Karte leichter gelöst werden kann, ist die Frage der Kolonisierung des Deltas.

Aus dem oben Angeführten haben wir ersehen, dass die Gesamtfläche der Deltagrunds, die bei mittlerem Wasserstande der Donau (5 Hydrograden) wasserfrei bleibt, 43.414 ha beträgt und hiervon nur 31.184 ha als Weide und Ackerland verwendet werden können. Davon müssen jedoch noch die von den bestehenden Dörfern besetzten Flächen und die bereits parzellierten Terrains in Abzug gebracht werden. Ungeachtet dessen ist der grösste Teil der Oberfläche der Deltagrunds noch Eigentum des Staates.

Aus der Karte ersehen wir aber, dass wir das ganze Gebiet, welches bei niedrigem Wasserstand der Donau trocken bleibt, also bis zur Schilfgrenze (3 Hydrograden), noch gewinnen könnten, wenn wir uns entschlossen, einige Schutzdeiche gegen die Überschwemmungen aus den Balten her anzulegen. Hierdurch würde sich eine Gesamtfläche von 76.000 ha ergeben, worin auch die Sandflächen (18.236 ha), die Waldungen (6.545 ha) und alle übrigen unproduktiven Flächen zusammen mit inbegriffen sind. Dies, also etwa 60.000 ha, bezeichnet das Maximum an Trockenboden, das hier erreicht werden kann (Vergleiche Tafel II, Seite).

Selbstredend kann bei einer solchen unbedeutenden Fläche nicht— wie einige behauptet haben— die Rede davon sein, dass hier die Reserve für die Lösung unserer Agrarfrage durch Besitzübertragung an die ackerlosen Bauern des Landes zu finden sein würde. Der hier vorhandene Ackerboden reicht kaum für die Bedürfnisse der jetzigen Lokalbewohner aus; die Weideflächen sind dagegen viel grösser, so dass auch heute Weidevieh aus den entlegensten Gegenden hierher gebracht wird.

Trotz dieses Mangels an Kulturland muss das Donaudelta mit rumänischen Fischern bevölkert werden und zwar sowohl aus wirtschaftlichen, wie auch aus politischen und nationalen Gründen.

a) Die wirtschaftlichen Gründe sind leicht einzusehen:

Die Hauptproduktion des Deltas wird immer die Fischerei sein.

Die Fischereien brauchen jedoch, wenn sie rationell bewirtschaftet werden sollen, möglichst viele Arbeitskräfte — da bekanntlich die Gesamtproduktion einer Wasserfläche, die nicht regelmässig und genügend ausgefischt wird, statt zu steigen, fällt; dies infolge der zu grossen Vermehrung der Fische, welche statt zu wachsen sich gegenseitige Nahrungskonkurrenz machen, und klein bleiben, ja sogar degenerieren; somit kann das Gesamt-Erträgnis dieser Seen sowohl hinsichtlich der Quantität wie auch der Qualität bedeutend sinken.

Im Fischfang in den Balten finden die Fischer eine reichliche Remuneration ihrer Arbeit; sie benötigen jedoch daneben auch ein Fleckchen Erde für ihre Wohnung, Nebenräume etc. wie auch für die Viehzucht und den Anbau von Gemüse und Getreide, deren sie in ihrem Haushalte bedürfen.

Natürlich ist die Fläche, die ein Fischer für seine und seiner Familie Bedürfnisse braucht, viel kleiner als die eines Bauern, der ausschliesslich von der Landwirtschaft lebt, die also auch für den Verkauf von landwirtschaftlichen Produkten berechnet ist. Deshalb können die Einwohner, denen Besitz im Delta übertragen werden soll, nur Fischer sein, da diese einerseits eine absolute Notwendigkeit für die Bewirtschaftung jener 370.000 Seen sind, andererseits aber weniger Boden notwendig haben, also an mehr Einwohner Besitz übertragen werden kann. Der Fischer ist überdies mit dem Wasser und seinen Überschwemmungen vertraut und betrachtet das Hochwasser nicht als ein Unglück, sondern als ein Zeichen der Fülle welches ihm reichen Fischfang bringt.

b) Auch die politische Gründe sind, wie ich glaube, leicht begreiflich und die Geschichte lehrt sie uns noch besser bewerten.

Zweifellos sind die Donaumündungen das unschätzbarste Gut, das wir von unseren Vorfahren geerbt haben, denn ihr Besitz ermöglicht uns die Verteidigung der Handelsfreiheit und des bedeutendsten Verkehrsweges, den die Arbeitsprodukte unseres gesamten Volkes benützen (85% unserer Gesamt-Ausfuhr werden ja auf diesem Wege transportiert!). Die grossen Kämpfe, die um den Besitz der Donaumündungen geführt wurden, zeigen uns ihre grosse politische Bedeutung und erklären uns die Bemühungen anderer Völker, Hand auf sie zu legen.

Ein so unschätzbares Gut aber können wir nicht besser bewahren, als wenn wir es einer rein nationalen Bevölkerung anvertraut wissen, auf deren patriotische Gefühle zu jeder Zeit gerechnet werden kann. Den Deltabewohnern kommt demnach in erster Linie die grosse Ehre zu, dieses teure Gut des rumänischen Volkes unversehrt zu bewahren und Wachtposten an den Toren unseres Hauses zu sein.

Andererseits lehrt uns die Geschichte, dass das Donaudelta, wel-

ches bis 1812 rein moldauisches Land war, späterhin ununterbrochen der Gegenstand von Streitigkeiten war, die den fortwährenden Wechsel der Suveränität zur Folge hatten: 1812 kam es an die Türkei, aber nur für wenige Jahre, da Russland entgegen dem Willen von ganz Europa es in Besitz zu nehmen suchte und langsam aber sicher vorwärts drang; so hat Russland 1826 (durch den Friedensschluss von Akkerman) die Hälfte des Deltas bis zum Sulinakanal, und 1829 (durch den Friedensschluss von Adrianopel) das Ganze bis zum St. Georgs-Arm genommen. Erst durch den Friedensschluss von Paris am 30 März 1856 wurde es Rumänien wieder zurückgegeben, jedoch nur für einige Monate, denn durch das am 6 Januar 1857 unterzeichnete Protokoll von Paris wurde das Donaudelta neuerdings der Türkei zugesprochen, und endlich, erst im Jahre 1878 haben wir es wieder zurückgewonnen, aber auch diesmal ohne das Kiliadelta.

Dieser fortwährende Wechsel der Suveränität hat bewirkt, dass die ehemals rein moldauische Bevölkerung aus dem Delta allmählich beinahe verschwunden ist—selbst in der alten moldavischen Kiliafestung—und durch neue Kolonisten, den vom Dnjeper gekommenen Zaporoger Kosaken und Lipovenen aus den Donmündungen ersetzt wurde, welche die Russen bei ihrer wiederholten Besitzergreifung hier ansässig zu machen suchten. Während der türkischen Okkupation aber hatte Russland die Türkei durch Sonderabkommen (Art. 4 des Protokolls von Konstantinopel, abgeschlossen im Jahre 1815 zwischen Russland und der Türkei behufs Ausführung des Friedensschlusses von 1812) gezwungen, «keine Kolonisten ins Donaudelta zu bringen».

Heute nun, da sich dieser altväterliche Boden, den wir 66 Jahren lang verloren hatten, wiederum in unserm Besitz befindet, ist es gewiss unsere erste Pflicht, hier auf den dem Staate gehörigen Terrains tüchtige Rumänen einzusetzen und ihnen jegliche Unterstützung angedeihen zu lassen, damit dieses Stück Land durch ihre Arbeit blühe und gedeihe.

Die Frage dieser innern Kolonisation scheint zwar sehr einfach zu sein, ist in Wirklichkeit aber schwierig genug. Sie erscheint einfach, weil aller Boden hier—ausgenommen die Dörfer und den höher gelegenen Teil des Kilia-Grundes, den das Domänenministerium schon im Jahre 1885 parzelliert hat, um dort die Bewohner von Kilia-Veche einzusetzen—dem Staate gehört und wir also nur Kolonisten zwecks Besitzeinsetzung zu wählen brauchten. Dies ist aber schwierig:

1) weil nicht ein jeder in diesen Gebieten unter so besonderen und äusserst schwierigen Lebensverhältnissen leben und sich ernähren kann;

2) weil das zur Verfügung stehende Kulturland sehr beschränkt ist und die höher gelegenen und vor Überschwemmung geschützten Plätze zum Hausbau bereits von andern besetzt sind.

Die Kolonisierung kann demnach hier nicht mehr nach den gleichen Normen wie bisher im Lande erfolgen; hier muss vielmehr nach andern Prinzipien vorgegangen werden, und zwar:

1) Die Kolonisten müssen mit dem Leben in der Balta völlig vertraut sein, so dass sie die Überschwemmungen nicht als ein Unglück, sondern als Reichtum, was sie ja hier in Wirklichkeit sind, betrachten;

2) die Kolonisten müssen Fischer von Beruf sein, die sich nur nebenher auch mit Viehzucht beschäftigen sollen, da eigentliches Kulturland nur in geringem Masse vorhanden ist und zwar in der

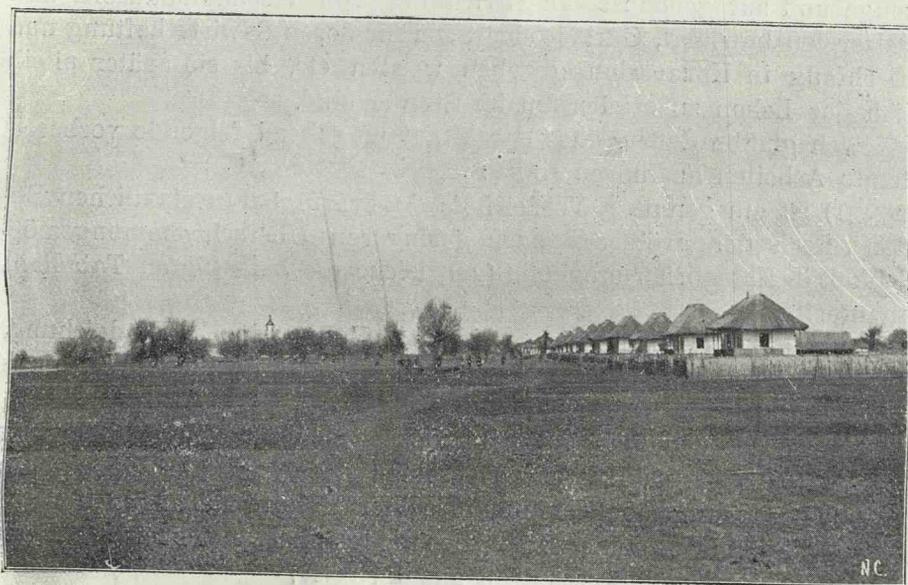


Fig. 44. — Kirche und Dorf, vom Fischereidienst bei Patlageanca (neben dem Ceatal von Ismail) für die erste Veteranenansiedlung im Donaudelta errichtet.

Hauptsache Grasflächen und Viehweiden. Die Parzellen werden hier also viel kleiner sein müssen.

3) Dafür, dass sie nur wenig Land erhalten, muss der Staat die ihnen übertragenen Terrains und die für die Dörfer bestimmten Plätze gegen die Balta hin durch kleine submersible Deiche schützen.

4) Der Staat selbst hat ihnen Häuser und Nebengebäude auf hohem Erdsockel zu erbauen, um sie vor dem Hochwasser zu schützen.

Alle diese Bedingungen können mit gutem Willen und ohne grosse Kosten voll und ganz erfüllt werden.

Kolonisten werden wir mit Leichtigkeit unter den Söhnen der kräftigen rumänischen Fischer aus den Dörfern der Dobrudscha, wie

Niculișel, Gârvan, Văcăreni, Pisica, Sabancea, Calica, Sarinasuf etc., finden, die keinen Ackerboden haben und kaum erwarten können, dass ihnen Land zur Niederlassung gegeben werde.

Die Schutzvorrichtungen gegen Überschwemmung können in einigen Orten mit, im Verhältnis zur Bedeutung der hier zu lösenden Frage, geringen Unkosten errichtet werden.

Werden die Kolonisierungen unter der Leitung des Fischereidienstes vorgenommen, so können die Ansiedler überwacht werden, bis sie auf eigenen Füßen zu stehen fähig sind. Anfangs werden ihnen Kredite zum Ankauf der für den Fischfang nötigen Werkzeuge und zur gemeinsamen Errichtung von Fischkühlhäusern und Salzereien bewilligt, Gârlas oder Seen für deren Bewirtschaftung und Fischfang in Konzession gegeben werden etc. bis sie später allein sich das Leben zu erkämpfen im Stande sind.

Ich glaube daher, dass der Staat umgehend folgende vorbereitende Arbeiten ausführen sollte:

1) ist ein genaues Verzeichnis des verfügbaren staatlichen Bodens, nach der grösseren oder geringeren Überschwemmungsmöglichkeit in Kategorien eingeteilt (vergleiche die beigegefügteten Tabellen), anzufertigen.

2) Sind die Landstriche die den Balten durch Eindeichung, Trockenlegung und allmähliche Verlandung auf künstliche Weise abgewonnen werden können, zu bezeichnen.

3) ist die Qualität jedes Landstriches, unter Zugrundelegung seiner Natur (Sand, Humus etc.), seiner grösseren oder geringeren Überschwemmungsmöglichkeit und seiner Höhenlage, anzugeben;

4) ist ein allgemeiner Kolonisierungsplan mit gleichzeitiger Festlegung aller Ansiedlungszentren anzufertigen;

5) bei den zu übertragenden Parzellen wird die Flächenausdehnung im umgekehrten Verhältnis zu der nach obigen Normen festgestellten Qualität des Bodens sein;

6) Das Ausmass der Parzellen schwankt ebenfalls im umgekehrten Verhältnis zu den übrigen Productionsquellen des Ortes wie: Fischreichtum des Ortes, Grösse der Weideplätze etc.;

7) sind Entwürfe und Kostenvoranschläge für die Schutzbauten gegen Überschwemmung der Dörfer, Ackerländer oder Weideplätze anzufertigen;

8) für die behufs besseren Widerstands gegen die Ueberschwemmungen auf dem hohen Erdsockel aufzuführenden Häuser sind Bautypen zu entwerfen;

9) ist ein allgemeiner Landstrassenplan für das Delta anzufertigen der die leichte Verbindung aller künftigen Ansiedelungen unter sich wie auch mit Tulcea, behufs Vermeidung einer Isolierung, angeben

soll; die Strassen müssen derart angelegt sein, dass sie zugleich auch als Schutzdeiche gegen die Balta hin dienen können.

10) soll die Möglichkeit der Einrichtung und Unterhaltung von Schulen und Kirchen studiert werden.

Auf die meisten der obigen Fragen kann der Fischereidienst bereits heute Antwort geben, da die vorbereitenden Arbeiten technischer wie auch wirtschaftlicher Art, schon erledigt sind.

Die mit soviel Sorgfalt von den Ingenieuren dieses Dienstes entworfene Karte ist eine Grundlage jeder solchen Arbeit, denn sie zeigt uns, wieviel Boden zur Verfügung steht, von welcher Qualität er ist, welche Arbeiten zur Gewinnung von neuem Baltaboden vorgenommen werden müssen, wie die Ansiedelungen angeordnet und welche Strassen gelegt werden können u. s. w.

Die Reihe von Jahren, seit dieser Dienst dies Überschwemmungsgebiet des Deltas in Regie bewirtschaftet, haben das Ansammeln sehr genauer wirtschaftlicher Daten über das gegenwärtige Erträgnis des Deltas, den Nutzwert jeder Bodenparzelle dortselbst, die Art und Weise der heutigen Bodenkultur und die Arten der landwirtschaftlichen Kulturen (Ackerbau, Viehzucht, Obstbaumzucht, Weingärten, Gartenbau etc.) ermöglicht. Die Fischereiverwaltung in Tulcea hat sogar fast vollständige statistische Daten über die im Besitze der jetzigen Bewohner befindlichen Bodenflächen, die Viehzahl etc., etc., gesammelt.

Wir können somit sagen, dass wir von jedem Gesichtspunkte aus gut vorbereitet sind, um in systematischer Weise ein grosses Werk anzufangen und zu vollenden, welches der Staat bis heute — abgesehen von den Anfängen seitens des verstorbenen Ion Nenițescu — nicht auszuführen im Stande war, obwohl es sich hier nicht nur um den armseligen Boden des Deltas, sondern auch um den tatsächlichen Besitz der Donaumündungen, d. i. des Schlüssels des grössten Stromes des mittleren Europas und folglich um die Tür unseres eigenen Hauses, handelt.

\* \* \*

Aus obigen Ausführungen ist ersichtlich, dass der rumänische Staat hier auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten zwei hohe Missionen zu erfüllen hat:

1) eine Fläche von 430.000 ha — also den 30 Teil der Gesamtoberfläche unseres Reiches — die solange im Zustande der Wildnis geblieben war, produktiv zu machen;

2) hier an den Donaumündungen eine tüchtige Bevölkerung anzusiedeln, die durch ihre Arbeit diese so lange Zeit latent gebliebenen Reichtümer nutzbar zu machen und auf deren Tatkraft und patriotischen Gefühle wir jederzeit rechnen können.

Von der Art und Weise, wie wir diese zwei grossen Fragen zu lösen wissen werden, wird nicht nur der materielle Nutzen, den wir aus unserer Arbeit ziehen werden, sondern auch das Ansehen, das wir uns vor der civilisierten Welt erwerben werden, abhängen. Die Wissenschaft allein kann uns eine sichere Grundlage geben, auf der wir um dieses hohe Ziel zu erreichen weiterbauen können. Die bisherigen Anfänge, die zahlreichen grundlegenden Studien und die Karte, die ich heute der Akademie die Ehre habe vorzulegen, sind ein Beweis dafür, dass wir auf gutem Wege sind, und wenn wir so weitergehen, so kann uns bei diesem grossen wirtschaftlichen und nationalen Unternehmen der Erfolg nicht fehlen.

Um noch deutlicher zu zeigen dass tatsächlich die Augen Europas hierher gerichtet waren und was von uns seit langer Zeit erwartet wird, will ich zwei charakteristische Stellen aus einer wertvollen wissenschaftlichen Arbeit anführen, die in der geographischen Revue «Petermanns Geographische Mitteilungen» gerade im Jahre 1856 erschien (unter dem Titel: «Ein Blick auf das Russisch-Türkische Grenzgebiet an der unteren Donau» von E. von Sydow) als uns Europa — leider nur für 10 Monate — auf dem Pariser Congress das Donaudelta gab.

«Seitdem nun der Moldau die Donaumündungen in die Hände gegeben sind, auf welche die Augen ganz Europas schon seit langem gerichtet waren, ist ihr auch von Neuem die Aufgabe ans Herz gelegt worden, ihre nationalen Kräfte zeitgemäss zu entfalten, fremde Elemente, die nicht spröde in der Hilfe sein werden, in sich aufzunehmen und mit den Mitteln unseres intelligenten Jahrhunderts einer neuen grossen Zukunft kräftig entgegen zu arbeiten. Die Beantwortung auf die Frage, wie das geschehen soll, muss immer auf die Grundlagen der Naturelemente zurückkommen».

Nach einer eingehenden Beschreibung des Donaudeltas vom naturwissenschaftlich-geographischen Gesichtspunkte aus — nach dem Stand der damaligen Kenntnisse — schießt er folgendermassen :

«Möge nun des Lesers Phantasie die Niederungen der Donau mit Deichen, Gräben und Kanälen durchziehen, aus den versumpften Wildnissen üppige Getreidefluren, aus den Fischerhütten stolze Häfen und Handelsstädte erblicken und durch betriebsame Menschen eine zweite Lombardei, ein zweites Holland an den Gestaden des Schwarzen Meeres erstehen sehen, so hat er keineswegs ein Traum-bild vor Augen, zu dessen Verwirklichung nicht die Naturanlagen und die Mittel unseres Jahrhunderts die Hand böten; wohl aber ein Bild, zu dessen Realisierung es der geordneten Zustände eines dauernden Friedens und des aufrichtigen, kräftigen Willens eines gesunden Volkes bedarf».

Wenn es uns im Jahre 1866 nicht gegönnt wurde das ausführen

zu können was ganz Europa von uns erwartete, und wenn es auch seit 1878 bis heute in Bezug auf Kolonisation etwas langsam vorwärts gegangen ist, noch ist es nicht zu spät, zu zeigen, dass wir — unserer Mission in diesem Winkel Europas bewusst — jenes «gesunde Volk mit dem aufrichtigen, kräftigen Willen» zur Verwirklichung des von der civilisierten Welt geträumten Traumes von der Zukunft des Donaudeltas sind. Wenn dieser Traum auch nicht voll und ganz erfüllt werden kann — denn das zum grössten Teile mit Plaur überdeckte Delta kann niemals trockengelegt und in Ackerboden verwandelt werden — so kann er doch auf anderem Wege in Erfüllung gehen, indem wir hier die reichsten Fischereien Europas mit einem rumänischen, mit einer bescheidenen aber sicheren Existenz zufriedenen, Fischervolk erstehen lassen können und auf welches, als Elemente der Ordnung, der Staat jederzeit seine Hoffnungen setzen darf.

Überdies werden diese rumänischen Fischer und Viehzüchter in alle Zukunft Bürgen und Verteidiger unserer altväterlichen heiligen Rechte auf die Mündungen dieses grossen europäischen Stromes und hiedurch der Interessen der gesamten civilisierten Welt sein, mit der Rumänien seine eigenen Interessen in gemeinsamer Verteidigung der Freiheit des Handels und der Schifffahrt an den Donaumündungen identifiziert hat.

## BIBLIOGRAPHIE

- CAPITAIN de VAISSEAU E. MANGANARI (de la Marine imperiale russe), Carte de la Mer Noire. 1828—1836. 1/1.315.440.
- Etat maj. imperial russe, Carte du théâtre de la guerre dans la Turquie d'Europe de 1828—1829. 1/400.000. 10 feuilles.
- E. TAITBOUT de MARIGNY, Portulan de la Mer Noire et de la Mer d'Azow, avec Atlas 1830.
- Atlas de la Mer Noire et de la Mer d'Azow, Odessa 1850 (Litografie de L. NITZSCHE).
- Hydrographie de la Mer Noire et de la Mer d'Azow. Trieste 1856.
- IONESCU et JOVANO. Voyage agricole dans la Dobrudja. Constantinople 1850. Avec une carte ethnographique et topographique.
- JOHN PURDY, Chart of the Euxine or Black Sea and the Sea of Azow, Constructed in the New Directory for the Mediterranean and Black Seas. 1 Januar 1852. London (Published bey R. H. LAURIE).
- E. v. SYDOW, Ein Blick auf das russisch-türkische Grenzgebiet. Mit Karte. Petermanns Mitteil. 1856, pag. 149.
- T. SPRATT, Raports on the comparative conditions of the branches of the Danube. Leipzig 1857.
- SIR CHARLES A. HARTLEY, Rapport sur l'Amélioration de la Navigation du Bas Danube, présenté à la Commission Européenne, Galatz le 17 Octobre 1857.
- Description of the Delta of the Danube and of the works, recently executed at the Sulina Mouth. London 1862. XXI vol. publ. of the Institution of Civil Engineers, 34 pag with 5 plates.
- HARTLEY SIR CH. A. Les voies navigables de l'Europe. Conférence faite à Londres le 19 Mars 1885. Paris V-ve Ch. Dunod ed.
- COMMISSION EUROPÉENNE DU DANUBE: a) Projets pour l'amélioration de la Navigation du Bas-Danube. 1856—59.
- b) Mémoire sur les travaux d'amélioration exécutés aux embouchures du Danube. Acompagné d'un Atlas de 40 planches. Galatz 1867.
- c) Mémoires sur les travaux d'amélioration du cours du Bas-Danube, exécutés pendant la période 1873—1866. Avec 4 cartes 37 tableaux et 28 états joints au texte; complété par un atlas de 78 planches. Galatz 1888.
- d) Mémoire sur l'achèvement de travaux d'amélioration exécutés aux embouchures du Danube. Avec 3 cartes jointes au texte et un Atlas de 59 planches. Galatz 1890.
- e) Note sur les travaux techniques (1856—1897 und 1856—1902); und die übrigen offiziellen Veröffentlichungen der Europäischen Donaukommission.

- PALÉOCAPA, Mémoire hydrographique sur les bouches du Danube. Paris 1858.
- INGÉNIEUR G. WEX, Die Donau-Mündungen; in Försters, Allgemeine Bauzeitung XX. Jahrg. 4. Heft., pag. 93. Wien 1857 (nach Peters).
- PETERS K. F. a) Über die geographische Gliederung der Unteren Donau. Sitzungsber. d. k. Akademie der Wissenschaften. Bd. III. Wien 1865.
- b) Reisebriefe eines österreichischen Naturforschers aus der Dobrudscha; Oesterreichische Revue, 1865.
- c) Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha; Sitzungsber. d. k. Akad. der Wissenschaften, Wien 1846.
- d) Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1866, mit geolog. Karte.
- e) Die Donau und ihr Gebiet. Wien 1877.
- ERNEST DESJARDINS, Bericht an die Centrankommission der Geographischen Gesellschaft in Paris, über die Studien der Donauhäfen am Schwarzen Meere. 16. Juni 1867 Monitor Oficial (Rum. Staatsanzeiger).— (Rumänisch).
- Rhône et Danube. Embouchures du Danube comparées a celles du Rhône. Projet de canalisation maritime du Bas-Danube. Paris 1870.
- CREDNER DR. GEORG R., Die Deltas. Petermans Mitteilungen, Ergänzungsband XII 1878.
- K. MUSZYNSKI, Die Regulierung der Sulina-Mündung und d. Veränderung im Donau-Delta. in Mitteilungen d. K. K. Geographischen Gesellsch. Wien 1876.
- Generalstab der Rumänischen Armee, Die Karte der Dobrogea, aufgenommen in Masstaab von 1:10.000 i. Jahre 1880—1883 (Rumänisch).
- CHARLES H. L. KÜHL, The Sulina Mouth of the Danube. Proceed. Civil Engineers Vol. XCI. 1887.
- The Sulina Branch of the Danube. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Vol. CVI. Jan. 1890—91. London.
- Recent improvements effected in the navigable condition of the Sulina Branch and outlet of the Danube. International Engineering Congress Glasgow 1901.
- VOISIN BEY, Notices sur les travaux d'amélioration de l'embouchure du Danube et du bras de Soulina 1877—1891. Annales de Ponts et Chaussées. Paris 1893.
- V. de RUMMEL, Die Chilia-Mündungen des Donaustromes. Ergebnisse der in den Jahren 1894—95 vorgenommenen Studien (Russisch). St. Petersburg 1898. 1 Band und 1 Atlas.
- I. SCLIA, Das Donaudelta von Gesichtspunkte der Erleichterung des Fischfangs. Veröffentlichungen der Fischereidirection (Rumänisch) Bukarest 1901.
- P. S. CEHOWICI, Der russische Arm des Donaustroms. Odessa 1904 (Russisch). Mit 9 Karten und Plänen.
- GR. ANTIPA, Der Razim-See. Der gegenwärtige Stand der Fischereien und die Mittel zur Verbesserung. (Rumänisch) Bukarest 1894.
- Studien über die Fischereien Rumäniens (Rumänisch) Bukarest 1895:
- Die Nutzbarmachung der Überschwemmungsgebiete der Donau. (Rumänisch) Bukarest 1907. (Veröffentlichungen der Fischereidirection).
- Das Überschwemmungsgebiet der Donau. Sein heutiger Zustand und die Mittel zu seiner Verwertung. 1 Band mit 3 Karten, 106 Abbildungen im Text mit 23 phototypischen Tabellen. Bukarest 1910 (Rumänisch).

- GR. ANTIPA, Das Überschwemmungsgebiet der untern Donau. Sein heutigen Zustand und die Mittel zu seiner Verwertung. Bukarest 1912 (Deutsche Ausgabe des vorstehenden Werkes mit vielen Einschaltungen im Text und neuen Abbildungen über das Donaudelta). Enthält eine vollständige bibliographische Liste über das Donaudelta.
- Die Biologie des Donaudeltas und des Inundationsgebietes der unteren Donau. Vortrag gehalten auf dem VIII. internationalen Zoologen-Kongress in Graz am 15 August 1910. Verlag von Gustav Fischer. Jena 1911.
- Hidrobiologische Untersuchungen in Rumänien und ihre wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung. Antrittsrede gehalten in der festlichen Sitzung der Rumänischen Akademie am 25 Mai 1912 unter dem Vorsitze Seiner Majestät des Königs. Bucarest 1912 (Rumänisch).
- Drei Memoranden bezüglich der Amelioration der Überschwemmungsgebietes der Donau. Dem Ministerium für Ackerbau und Domänen vorgelegt. Bukarest 1913. Veröffentlichungen der Fischereidirektion (Rumänisch).
- C. BRĂTESCU, Das Donaudelta. Morphologische Skizze. Buletin der Kgl. Rum. Geographischen Gesellschaft. Bukarest 1912 (Rumänisch).
- CAP. IONESCU, Zwei geographische Fragen: Die Bildung des Donaudeltas. Bukarest 1910 (Rumänisch).
- G. MURGOCI, Geographische Skizze der Norddobrudscha. Im Bulletin der Kg. Rum. Geographischen Gesellschaft. Jahrgang XXXIII No. 1 und 2. Bukarest 1912 (Rumänisch).
- ING. I. VIDRAȘCU, Die Vermessung der geodätischen Basis des Donaudeltas. Bukarest 1913, Veröffentlichungen der Fischereidirektion (Rumänisch).
- Denkschrift über die bei der Aufstellung der topographischen und hydrographischen Geodäsie des Donaudeltas angewandten Methoden. Bukarest 1914, Veröffentlichungen der Fischereidirektion. (Rumänisch).



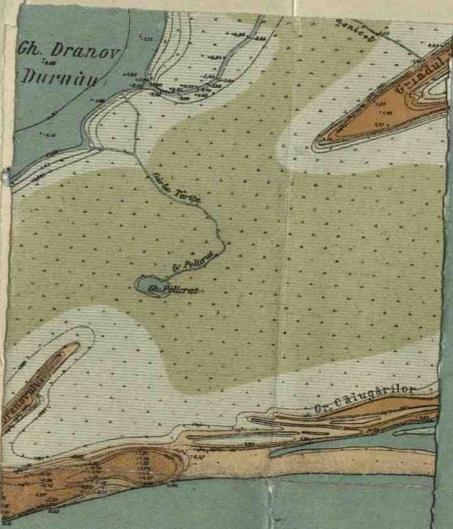
# I N H A L T

---

	Seite
Vorwort . . . . .	1
Einleitung . . . . .	5
I. Kartographie des Donaudeltas . . . . .	7
a) Die Karten des Donaudeltas bis 1909 . . . . .	7
b) Die neue hydrographische Karte des Donaudeltas . . . . .	11
II. Wissenschaftliche Probleme des Donaudeltas. . . . .	15
Genesis und Evolution des Donaudeltas. — Mechanismus der Delta- bildung. . . . .	15
III. Wirtschaftliche Probleme des Donaudeltas . . . . .	47
Die Nutzbarmachung der Delta-Seen durch Fischerei und Fischzucht	54
a) Die Melioration der Fischereien im Razim-und Dranovgebiet. . .	61
b) Die Melioration der Seen im Şontea und Lopatua (Letea-Insel) Gebiet	67
c) Die Melioration der Seen in den übrigen Gebieten des Deltas . . .	76
IV) Die Kolonisierung des Donaudeltas. . . . .	78
Schlusswort . . . . .	83
Bibliographie . . . . .	86



VERIFICAT  
1987



E  
R  
E

BIBLIOTECA  
CENTRALĂ  
UNIVERSITARĂ  
BUCUREȘTI