

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

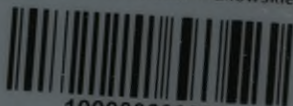


6787

L. inw.

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299338





DIE
BEWÄSSERUNGEN

IN DEN DEPARTEMENTS

BOUCHES DU RHÔNE UND VAUCLUSE

(SÜD-FRANKREICH).

VON

EDUARD MARKUS

MELIORATIONS-INGENIEUR IM K. K. ACKERBAU-MINISTERIUM.

HERAUSGEGEBEN VOM K. K. ACKERBAU-MINISTERIUM.

MIT 70 TEXTFIGUREN UND XVIII TAFELN.



WIEN.

K. K. HOFBUCHHANDLUNG WILHELM FRICK.

1886.



II 6787

Akc. Nr. 2583/51

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	1
II. Historische Entwicklung der Canalanlagen	8
III. Die Duranee als Speisewasser	13
IV. Die Gruppierung der Canäle	23
V. Das Klima	32
VI. Die Temperatur des zur Bewässerung verwendeten Wassers	44
VII. Der Wasserbedarf	47
VIII. Die Wasservertheilung aus den Hauptcanälen	58
IX. Die Vorrichtungen zur Wassermessung	84
X. Der Wasserzins	104
XI. Die Wasservertheilung innerhalb der Wirtschaftsflächen	126
XII. Die Bewässerung der verschiedenen Culturen	141
XIII. Die Submersion der Weingärten	171
XIV. Die künstliche Wasserhebung zu Zwecken der Bewässerung	178
XV. Die Rentabilität der Canäle	186
XVI. Neuere Bewässerungsprojecte	205
1. Die Melioration der Camargue	206
2. Die Melioration der Ebene la Crau	215
3. Projectirte Bewässerung in der Gemeinde Berre	222
4. Projectirte Bewässerung in der Gemeinde Marignane	224
XVII. Anhang	230
1. Die Klärungsbassins des Canal von Marseille	230
2. Concession, Verordnungen und Convention betreffs des Verdon- Canales	240

	Seite
3. Concession, Convention und Reglements betreffs des Canal von Marseille	258
4. Concession, Convention und Verordnungen betreffs des Canal von Pierrelatte	276
5. Statuten für die freiwilligen Genossenschaften der Secundär- canäle des Canal von Pierrelatte	294
6. Gesetz, Convention und Verordnungen betreffs Colmation und Bewässerung der Ebene „la Crau“	299



V o r w o r t.

Im Auftrage Seiner Excellenz des Herrn Ackerbauministers Julius Grafen Falkenhayn habe ich sowohl im Jahre 1884, als auch im Jahre 1885 die Departements Bouches du Rhône und Vaucluse des südlichen Frankreich zu dem Zwecke bereist, um die ebendasselbst zu einem hohen Grade der Vollkommenheit entwickelten Bewässerungen eingehend zu studiren. Die hiebei gemachten Wahrnehmungen, sowie die bei dem Aufenthalte an verschiedenen Orten gesammelten Behelfe sind in der vorliegenden Schrift verwerthet.

Auf eine detaillirte Besprechung der einzelnen Canalanlagen in lediglich technischer Richtung konnte um so eher verzichtet werden, als zahlreiche französische Specialabhandlungen, insbesondere solche in den „Annales des ponts et chaussées“ dieselben mehr oder weniger erschöpfend erörtern und eine Wiederholung des bereits Bekannten und allgemein Zugänglichen sich nicht als zweckmässig erwiesen hätte. Nicht in gleicher Weise glaubte ich die grossartigen, längs des Canal von Marseille angelegten Klärungsbassins, sowie die wichtigsten der auf die besprochenen Meliorationsanlagen Bezug nehmenden Gesetze und Verordnungen übergehen zu sollen, nachdem erstere zum Theile neuesten Ursprunges sind und daher in der Fachliteratur noch wenig oder gar nicht beschrieben wurden, letztere hingegen einerseits ein getreues Bild des vom Gesetzgeber eingehaltenen formellen Vorganges, sowie der ihn leitenden Intentionen zu geben vermögen, andererseits

aber nähere Aufschlüsse ertheilen über die dem Concessionswerber obliegenden Verpflichtungen, die Höhe der Wasserpreise, die Modalitäten der Wasserabgabe u. s. w.

Von solchen Gesichtspunkten betrachtet, soll diese Arbeit ein möglichst vollständiges Bild der in den früher genannten Departements geübten Bewässerungen, insbesondere auch in Hinsicht auf die Eigenart ihres Betriebes bieten und dies nicht allein vom speciell technischen, sondern auch vom allgemein wirthschaftlichen und finanziellen Standpunkte.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle des Entgegenkommens zu gedenken, das mir gelegentlich meiner Reise von allen Seiten zu Theil geworden.

Meinen tiefstgefühlten Dank sage ich der französischen Regierung selbst, deren Organe stets zur Ertheilung der erschöpfendsten Informationen bereit waren. Ebenso drücke ich den Herren:

J. Gay,	Ingenieur en Chef des ponts et chaussées in	Marseille,
M. Bouvier,	„ „ „ „ „ „ „	„ Avignon,
A. Ribaucour,	Ingenieur „ „ „ „ „	„ Aix,
L. de Noircarme,	„ „ „ „ „ „	„ Marseille,
A. Nouailhae-Pioche,	„ „ „ „ „ „	„ Arles,
H. de Montricher,	„	„ Marseille

für ihre gütigen Bemühungen meinen verbindlichsten Dank aus.

Wien, im März 1886.

Der Verfasser.

I. Einleitung.

Die beiden Departements, deren Bewässerungen an dieser Stelle des Näheren besprochen werden sollen, zählen zu den reichsten und blühendsten Frankreichs. Ihr Reichthum stützt sich zunächst—insoferne man absieht von Marseille, dem Hauptorte des Departements Bouches du Rhône, das mächtig geworden durch seinen Handel — auf die Landwirthschaft, die hier, getragen durch das Zusammenwirken von Umständen mannigfacher Art, eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht hat.

Im Süden begrenzt durch das mittelländische Meer, gegen Westen durch die kleine und grosse Rhône, sind die Departements Bouches du Rhône und Vaucluse (Tafel I) durch die Durance geschieden, den Quell ihres Reichthums und Gedeihens. Dereinst bildeten sie die Hauptprovinzen der sagen- und liederreichen Provence; auch derzeit ist die Bezeichnung Provence noch usuell für die östlich der Rhône um die Durance gruppirten Departements, so dass auch hier in der Folge der Kürze wegen die Bezeichnung der südlichen oder südwestlichen Provence gebraucht wird.

Was die Grösse der Departements anbelangt, so nimmt das Departement Bouches du Rhône einen Flächenraum von 510.487 *ha* und das Departement Vaucluse einen solchen von 357.783 *ha* ein, die sich auf die politischen Verwaltungsbezirke, die Arrondissements, wie folgt vertheilen:

A. Departement Bouches du Rhône.

Arrondissement Marseille . .	65.805 <i>ha</i>
" Aix	215.291 "
" Arles	229.391 "
	510.487 <i>ha</i>

zusammen Bouches du Rhône: 510.487 *ha*.

B. Departement Vacluse.

Arrondissement Avignon . .	50.763	ha
„ Carpentras	84.721	„
„ Apt	123.133	„
„ Orange	99.166	„
		zusammen Vacluse: 357.783 ha.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurtheilung der Bewässerung ist die Terrainconfiguration.

Nun gehören nahezu drei Viertheile des Departements Bouches du Rhône dem Gebirgs- und Hügellande an, das sich, als zur Kette der maritimen Alpen gehörend, über Marseille hinaus gegen Westen bis zum Etang de Berre erstreckt und im Pic du Baone de Bretagne (1066 *m*) seine grösste Elevation erreicht. Im Norden des Departements schiebt sich von der Durance aus die Gebirgskette des Alpines gegen die Rhône vor und ihr zu Füßen liegt gegen Süden die grosse Ebene la Crau, zum Theile eine nahezu sterile Wüste, gegen Norden aber die von dem Canalsysteme des Alpines durchzogene fruchtbare Ebene von St. Remy und Châteaurenard, wo die Gemüse- und Samencultur den höchsten Stand ihrer Vollkommenheit erreicht hat. 27.000 *ha* entfallen auf die sogenannten Etangs, d. i. Brackwasserseen, Teiche und Sümpfe, 50.000 *ha* auf die Ebene la Crau, wovon 24.000 *ha* einem grossen, baum- und strauchlosen Schotterfelde gleichen und weitere 88.000 *ha* auf das Delta der Rhône, von welch' letzterem an 73.000 *ha* einen Complex wüster Sümpfe bilden, so dass zusammen 124.000 *ha* der ebenen Flächen gegenwärtig von der Cultur überhaupt ausgeschlossen erscheinen. Dies entspricht einem Antheile von nicht weniger als 24% des ganzen Departements. Es verbleiben daher nur mehr annähernd 25.000 *ha* für die cultivirten Antheile der Niederungen.

Günstigere Verhältnisse weist nach dieser Richtung das Departement Vacluse auf, denn hier entfallen von der Gesamtfläche von 357.783 *ha* nur 66.000 *ha*, also etwas weniger als $\frac{1}{5}$ auf den gebirgigen Theil, der sich als Ausläufer der Alpen im Osten aufbaut. Der Mont Ventoux (1909 *m* Seehöhe) bildet den Gipfelpunkt dieses Gebirgslandes. Der ganze Westen des Departements längs der Rhône und dem untersten Theile der Durance gehört, mit Ausnahme einiger geringfügiger isolirter Kuppen, dem Flachlande an.

Schon hieraus lässt sich schliessen, dass bei einer Ausdehnung der Bewässerung auf grosse Strecken die Führung der Canäle und die Handhabung der Bewässerung im Departement Bouches du Rhône auf bedeutend grössere Schwierigkeiten stösst als in dem benachbarten Vacluse, und selbe daher von vorneherein ein ganz besonderes Interesse erweckt.

Jener Vortheile, welche der Ausdehnung der Bewässerungsanlagen in Oberitalien den Weg ebneten, entbehrt demnach das südliche Frankreich. Wo der Boden nicht das Gebilde einer intensiven Alluvion ist, wie insbesondere längs der Durance oder längs der Rhône, besteht er in den Niederungen aus grobkörnigem Schotter, wesshalb die während der Vegetationsperiode so ungünstig vertheilten Niederschläge ohne irgend einen nennenswerthen Effect versinken, oder wird er in dem Hügellande aus den Verwitterungsproducten des stark kalkhaltigen Gesteins gebildet, so dass er zur Sterilität neigt. Das ganze Gebirgsland zeigt mit geringen Ausnahmen den Charakter der Karstformation mit all' ihrer Oede, Unfruchtbarkeit und Eigenthümlichkeit. Wo dieser Charakter verloren gegangen, ist es die Hand des Menschen, die diese Umwandlung hervorbrachte, indem sie unter Zuhilfenahme der sinnreichsten Vorkehrungen das Wasser aus den Thalniederungen auf die Höhen zu leiten und daselbst zu vertheilen wusste.

Man denke sich diesen Karst, diese mit magerem und spärlichem Humus bedeckten Hänge, die einen stark durchlässigen Untergrund besitzenden Ebenen unter dem Einflusse einer glühenden Sonne, — ohne ausgiebigen Regen! Die Natur scheint ihre Productionskraft zu verlieren. Die ertragreichsten Bodenproducte sind von der Cultur ausgeschlossen. Mit einem Schlage aber kann sich alles wenden, wenn dem Boden die ihm so dringend nöthige Feuchtigkeit gegeben, wenn die Natur in ihrer Zurückhaltung corrigirt wird. Also Wasser, Wasser!

Man fand es; fand es in der Durance, dem Flusse Arc, der Rhône, in zahlreichen Bächen und Quellen, wie im Grunde der Thäler. Grossartige Leitungen entstanden, Leitungen, die über Berg und Thal hinweg alle Schwierigkeiten mit Zuhilfenahme kühner Aquäducte, Siphons und Tunnels überwunden, um das Wasser des Verdonflusses 100 *km* weit und über die Stadt Aix hinaus bis an den Etang de Berre, jenes der Durance mehr als 130 *km* weit nach Marseille und das Wasser der Flüsse und Bäche bis an die entlegensten Grenzen der beiden Departements zu führen.

So wurde im Departement Bouches du Rhône vor Jahrhunderten schon der Canal Craponne geschaffen, dessen Netz von Seitencanälen, Rigolen etc. rund 100 *km* umfasst und in der neueren und neuesten Zeit der Canal des Alpines mit einem Netze von circa 400 *km*, der Canal von Marseille mit einem solchen von rund 300 *km* und der Canal des Verdon mit 530 *km*. Im Vacluse entstanden so das 370 *km* lange System des Canals von Carpentras, das 180 *km* lange des Canals de l'Isle, das 140 *km* lange des Canals von Pertuis und Cadenet u. s. w., u. s. w. Ungeheurere Bausummen wurden verausgabt; für den Canal du Verdon allein 16 Millionen Francs, für den Canal von Marseille sogar 50 Millionen Francs!

Allmählig veränderte das Land seinen Charakter und ist die Beurtheilung dieser Veränderung eine um so interessantere, als selbe zum Theile das Product der neuesten Zeit ist, daher einen Vergleich mit dem früheren Zustande gestattet.

Die Umgebung von Marseille war in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts keineswegs anziehend. Hart an die Thore der Stadt stiessen die eine kümmerliche Vegetation tragenden Flächen mit sandigem und schotterigem Untergrunde, eingesäumt von verkarsteten oder nur mit Weingärten bedeckten Höhen; Gärten fanden sich nur vereinzelt vor und kostete deren Unterhalt so bedeutende Summen, dass selbe in der That den Eigenthümer als einen wohlhabenden charakterisirten. Gemüsebau wurde des Wassermangels wegen nur in beschränktem Masse betrieben und befanden sich die grösseren nächstgelegenen Gemüsegärten in der zwischen Marseille und Aubagne situirten Niederung. Im Jahre 1848 wurde der Canal von Marseille vollendet, welcher, in der Nähe von Pertuis aus der Durance abzweigend, das gesegnete Wasser dieses Flusses bis an die Ufer des mittelländischen Meeres führt. Alsbald begann die Bewässerung und mit ihr die Colmation des ebenso armen als durchlässigen Bodens. Seine Fruchtbarkeit wuchs; Gärtner begannen sich in immer ausgedehnterem Masse anzusiedeln, Wiesen wurden angelegt, der Werth des Grund und Bodens stieg in rapider Weise. Die Weingärten wurden verdrängt, Gärten, Villen, Landgüter entstanden an deren Stelle und so ist die reizende Umgebung der Stadt mit ihren Villen inmitten der Cypressen- und Rosenhaine, mit ihren Parks und Springbrunnen so ganz das Product der neuen Zeit, ein voller Erfolg der Bewässerung. Die prachtvollen Parkanlagen von Bonnevein und von Château Borely waren vordem nichts als sehr geringwerthige Sand- und Schotterflächen. Die Nähe der grossen Stadt und

der durch den bedeutenden Hafenverkehr hervorgerufenen Bewegung, sowie der durch den Hafen bedingte leichte Export der erzeugten Bodenproducte hat den Werth des Grund und Bodens so colossal gehoben, dass gegenwärtig bewässerbarer Gartenboden mit 15.000, ja selbst mit 20.000 Francs pro Hektar verkauft wird.

In ähnlicher Weise ging die Entwicklung der Niederungen von Peyrolles, von St. Remy und Châteaurenard und insbesondere jene des nördlichen Theiles der Ebene la Crau vor sich.

Diese letztere nimmt in einer Ausdehnung von etwa 50.000 ha den Raum zwischen dem Rhôneffusse, der Gebirgskette Chaînes des Alpines und den sich von Lamanon über Salon nach St. Chamas erstreckenden Ausläufern der Seealpen ein. Der südliche, etwa 24.000 Hektar grosse Antheil dieser Fläche ist bis auf einige wenige Oasen eine völlige Wüste. Man hält selbe für das seinerzeitige Ablagerungsgebiet des Durancefflusses, und weist hierauf auch der nahezu ausschliesslich aus Schotter, Kies und Rollsteinen bestehende Untergrund hin. So weit das Auge am Horizonte reicht, nichts als eine endlose Ebene ohne Baum, ohne Strauch und ohne menschliche Behausung; der Boden bedeckt mit eng aneinander liegenden Rollsteinen, zwischen denen spärliche, von der Sonne verbrannte Halme hervorragen.

Das ist die Ebene la Crau, deren sich wohl Jeder erinnert, der jemals die Eisenbahnfahrt von Miramas nach Arles unternommen. Es wird im Verlaufe dieser Darstellung Gelegenheit gegeben sein, anlässlich der soeben ins Werk gesetzten Meliorirung dieser Fläche noch des Eingehenden auf diesen merkwürdigen Fleck Erde zurückzukommen.

Der nördliche, zwischen Arles, der Kette des Alpines und Salon gelegene Antheil der Ebene de la Crau war, bevor Adam de Crapponne um die Mitte des 16. Jahrhunderts den nach ihm benannten Bewässerungscanal Crapponne in der augenscheinlichen Absicht erbaute, denselben als Colmationscanal zu benützen (betragen doch seine Gefälle bis 2 m pro Kilometer), ganz von derselben öden und wüsten Beschaffenheit wie die südliche Hälfte. Die seit Jahrhunderten geübte Bewässerung hat nun so bedeutende Mengen von Sinkstoffen über diesem Schotterboden angehäuft, dass dessen Colmation eine vollständige genannt werden kann. Hier dehnen sich heute die üppigsten Wiesen des Departements aus und unterstützt die Oberkrume das Gedeihen der Futterpflanzen, so dass der grössere Theil der nördlichen Crau dem Wiesenbaue eingeräumt wurde.

Der Uebergang zwischen Culturflächen und absolut unproductivem Boden ist vielleicht nirgends ein so rascher als hier. Ein Blick hinter die längs der Wiesenraine zum Schutze gegen den Mistralwind gesetzten Cypressen und man sieht die graue Steinwüste, welche Mangels an genügendem Wasser wegen von der Bewässerung — vorläufig wenigstens — ausgeschlossen ist.

Und so gäbe es der Beispiele noch gar viele, um den grossartigen Erfolg zu charakterisiren, welchen hier die Bewässerung mit stark sinkstoffhaltigem Wasser erzielt hat.

Um aber diese Wasservertheilung bis in die entlegensten Partien der Departements vornehmen zu können, mussten Schwierigkeiten der ausserordentlichsten Art überwunden werden. Handelt es sich doch keineswegs um die Bewässerung eines Flachlandes, sondern um eine solche des eminenten Hügel- und Gebirgslandes, so dass schon die Tracirung der Haupt- und Seitencanäle eine immerhin schwierige Aufgabe war. Um das zu bewässernde Terrain beherrschen zu können, mussten die Leitungen bis zu den Speisegewässern im Vergleiche zu den eigentlich nutzbaren Strecken eine bedeutende Länge erhalten. Dieses Verhältniss tritt insbesondere im Departement Bouches du Rhône stark zu Tage.

Die Bewässerung der die Stadt Marseille umgebenden Höhen war nur dadurch möglich, dass das Einlasswerk an der Durance in der Nähe der Brücke von Pertuis hergestellt wurde und es hat das Wasser im Canal von Marseille eine Länge von beiläufig 110 *km* zu durchfliessen, ehe es die ersten zu bewässernden Flächen erreicht. Noch grössere Erhebungen weisen die Höhen im Arrondissement Aix auf und deren Anfeuchtung war mit dem Wasser der Durance überhaupt nicht mehr möglich. Man suchte deren Nebenfluss Verdon auf und leitete mittelst einer bei Quinson erbauten 12 *m* hohen Sperre den Canal du Verdon ab, der eine Strecke von 82 *km* durchschneidet, ehe er zum Vertheilungsbassin von St. Hippolyte und damit an die Grenze des zu bewässernden Gebietes gelangt, um sich von da ab in seinen Verzweigungen in hundertfältigen Windungen um die Thäler des Flusses Arc, des Baches Lhuyne und die coulissenförmig vortretenden Gebirgsrücken zu schlängeln.

Welch' enorme Schwierigkeiten der Projectsverfassung und der Ausführung, wenn erwogen wird, dass der Canal von Marseille auf seinem Wege 46 Tunnels mit einer Gesamtlänge von 16·937 *km*, worunter jener von Taillades mit 3·673 *km*, von Notre Dame mit

3·492 *km*, von Assassin mit 3·474 *km* u. s. w., dann 135 Aquäducte — darunter der Aquäduct von Roquefavour mit 380 *m* Länge und 82·50 *m* Höhe über der Sohle des Flusses Arc — 113 Brücken sowie zahlreiche kleinere Objecte passirt. Ebenso grossartig ist der Canal du Verdon mit seinen 79 Tunnels in einer Länge von 20·00 *km*, worunter die Tunnels von Ginasservis 5·156 *km* lang, von Maurras 4·136 *km* lang und von Pierrefiche 3·027 *km* lang, mit seinen vier grossartigen Siphons deren Gesammtlänge 857 *m* und deren Gesamtdruckhöhe 36·50 *m* beträgt, mit seinen 6200 *m* Stützmauern u. s. w. u. s. w. Welch bedeutende Versickerungen, welche Störungen des Betriebes sind unter solchen Verhältnissen zu befürchten!

Nie und nimmer würde man lediglich zu Zwecken der Bewässerung derart kolossale Unternehmungen ins Werk gesetzt haben, wenn nicht schon seit Jahrhunderten die naturgemässe Entwicklung dieser Art der Bodenamelioration vor sich gegangen wäre und die hiebei erzielten Resultate, die gewonnenen Erfahrungen zum Weiterschreiten auf der betretenen Bahn aufgefördert hätten. Es erscheint daher nicht unbegründet, an dieser Stelle einen kurzen Abriss der historischen Entwicklung der wichtigsten Bewässerungscanäle zu geben.

II. Historische Entwicklung der Canalanlagen.

Nachweisbar reicht die Ausführung grösserer Canäle im Département Bouches du Rhône bis in den Beginn des 8. Jahrhunderts zurück, um welche Zeit mehreren Seigneurs die Bewilligung erteilt wurde, den aus der Durance abzweigenden Canal Réal de Châteaurenard und Eyrargues auszuführen. Ursprünglich mehr dem Mühlenbetriebe dienend, wurde er bald in bedeutenderem Masse für die Zwecke der Bewässerung herangezogen und im Jahre 1656 den Mühlenbesitzern aufgetragen, das Wasser des Canales von jedem Freitag Mittag bis Sonntag Mittag den Anrainern von Châteaurenard und von jedem Donnerstag Abend 6 Uhr bis Freitag Mittag jenen von Eyrargues zu überlassen, eine Anordnung, welche auch heute noch in Kraft steht.

1554 erhielt der Provençale Adam de Crapponne, der genialste Techniker seiner Zeit, die Concession, aus der Durance ein nicht näher definirtes Volumen Wasser zu entnehmen und selbes zur Bewässerung der bei Salon gelegenen, damals noch wüsten Flächen der Ebene la Crau zu benützen. Mit der Absicht, eine Colmation dieses unfruchtbaren Steinfeldes herbeizuführen, begann Crapponne — ganz auf sich selbst angewiesen — die Arbeit, und als 1559 der Canal und zwar der Arm von Salon vollendet war, hatte sich der Bauherr finanziell gänzlich erschöpft. Nach seinem Tode erfolgte 1571 die Uebertragung des Canales an eine Gruppe von Interessenten und als gegen das Ende des 16. Jahrhunderts der Seitenarm von Arles vollendet wurde, fand gleichzeitig die Fusion der Interessenten zu der unter dem Namen Oeuvre générale de Crapponne bekannten Gesellschaft statt, welcher auch derzeit noch dieses Canalsystem gehört.

Ein entscheidender Schritt zum weiteren Ausbau des Canalnetzes geschah alsdann nach langer Pause im Verlaufe des 18. Jahrhunderts.

In Würdigung seiner Verdienste um den Staat erhielt Herr de Laurens, Seigneur von Peyrolles, im Jahre 1739 die Erlaubniss, einen

zunächst für den eigenen Bedarf bestimmten Bewässerungscanal vom linken Ufer der Durance abzweigend anzulegen, welche Concession 1843 verkauft wurde, worauf die neuen Eigenthümer Mrs. Agard nach eingeholter behördlicher Bewilligung den Canal bis Meyrargues verlängerten und den so hergestellten Canal von Peyrolles 1851 einer Gesellschaft übertrugen, welche sich 1868 als Actiengesellschaft — zumeist bestehend aus den Interessenten selbst — constituirte.

Im Jahre 1772 wurde durch einen Erlass des Staatspräsidenten der Provence die Herstellung des Canal domanial et Oeuvre générale des Alpines angeordnet, um mittelst des Durancewassers den nördlich von der Hügelkette des Alpines gelegenen Landstrich bis gegen die Ufer der Rhône in der Nähe von Tarascon zu bewässern; bald darauf wurde auch der nach Lamanon abzweigende Canal in Angriff genommen und schon 1788 waren diese Arbeiten vollendet. Im Jahre 1791 übernahm der Staat die genannten Anlagen, aber nur, um sie der grossen Erhaltungskosten wegen schon 1813 zum Zwecke der Instandhaltung und der Betriebsführung für die Dauer von 60 Jahren der zu einer Gesellschaft vereinigten Gesammtheit der Interessenten „Oeuvre générale des Alpines“ zu übergeben, welcher Vertrag 1874 unter ähnlichen Bedingungen verlängert wurde. Als getrennt hievon sind die zum gleichen Canalsystem gehörigen Seitencanäle Branches septentrionales zu betrachten, welche nach einer Reihe von Uebertragungen im Jahre 1854 an eine Privatgesellschaft gelangten, die sich 1867 in die mit einem Capitale von 3 Millionen Francs dotirte „Compagnie française d'irrigation“ umwandelte.

Fast gleichzeitig mit dem Beginne der vorgenannten Arbeiten erfolgte 1780—1790 die Ausführung des kleinen, aber für die Gemüsculturen von Châteaurenard höchst wichtigen Canal von Châteaurenard, der gegenwärtig Genossenschaftseigenthum ist.

Die Ausführung der grossartigsten Anlagen jedoch blieb der neuesten Zeit vorbehalten.

Bewogen durch die des raschen Aufschwunges der Handelsstadt wegen stets ärger sich geltend machenden Uebelstände der Wasserversorgung entschloss sich endlich der Gemeinderath von Marseille, den schon seit einer Reihe von Jahren in Aussicht genommenen Canal von Marseille zu realisiren. In den Jahren 1837 und 1838 erflossen die Concessionsdecrete und schon 1838 konnte der Bau beginnen, nachdem vorher der damals noch junge Ingenieur de Montricher im Verlaufe weniger Jahre das eben so grossartige als umfangreiche Project vollendet

und sodann die Bauführung übernommen hatte. Unter dieser genialen Oberleitung wurde das Kolossalwerk im Jahre 1848 nach kaum zehnjähriger Bauzeit vollendet. Der Ruhm Montricher's war begründet. Er sollte ihn nicht lange geniessen. 1848 vom Fürsten Torlonia zur Vollendung eines in seiner Art ebenfalls unerreicht dastehenden Meliorationsunternehmens, der Trockenlegung des Lago Fucino berufen, starb Montricher am 28. Mai 1858 in Neapel an den Folgen einer sich in der eifrigen Ausübung seines Berufes zugezogenen Krankheit. — Vollständig vollendet wurde der Canal von Marseille erst im Jahre 1874, indem zu dieser Zeit die Fertigstellung der im Jahre 1869 begonnenen concessionsmässigen Verlängerung desselben bis nach Aubagne folgte.

Als die zuletzt in Angriff genommene Anlage ist jene des Canal du Verdon zu betrachten. Schon mit dem königlichen Decrete vom 4. Juli 1838 wurde der Stadt Aix die Concession zur Entnahme von $1.50 m^3$ pro Secunde aus der Durance oder deren Nebenfluss, dem Verdon, verliehen und diese über Ansuchen des Stadtrathes im Jahre 1863 auf die Ableitung von $6 m^3$ aus dem Verdonflusse erhöht. Seitens der Stadtgemeinde wurde diese Concession im selben Jahre an die Herren Dunard und Sellier, und nachdem inzwischen die Arbeiten mit aller Energie unter der Leitung Bricka's aufgenommen worden waren, 1875 an die „Compagnie générale de Canaux et de travaux publics“ übertragen. Vollendet sind gegenwärtig die Hauptanlagen, nicht aber alle Seitencanäle, nachdem deren Ausführung vertragsmässig der Gesellschaft erst dann obliegt, wenn ein bestimmtes Wasserquantum subscribirt erscheint.

Als ältester Bewässerungscanal des Departements Vaucluse dürfte der kleine Canal de la Durançole zu betrachten sein, der schon im 13. Jahrhunderte als Mühlecanal angelegt und späterhin zum Bewässerungscanal adaptirt wurde.

Sehr alt, in seiner Entstehung zum Theile sogar unbekannt, ist auch der Canal de Vaucluse, der nicht wie der vorige aus der Durance, sondern aus den, einen natürlichen Abfluss der Fontaine de Vaucluse bildenden Sorgues abgeleitet wird; im Laufe des vorigen Jahrhunderts übergang dieser Canal in Staatseigenthum.

Sofort als eigentlicher Bewässerungscanal angelegt wurde der als solcher älteste Canal St. Jullien, dessen Gründung bis in das 17. Jahrhundert zurückreicht und der sich derzeit in den Händen eines Consortiums befindet.

Zu nahezu gleicher Zeit wurde 1693 dem Prinzen de Conty die Concession zur Herstellung eines bei Donzère aus dem Rhônefflusse abzweigenden Canales ertheilt, der später den Namen Canal von Pierre-latte erhielt; fast immer mehr oder weniger schlecht functionirend, kam er nach vielfachem Wechsel 1838 in die Hände einer Actiengesellschaft (Capital 2 Millionen), welche trotz aller Anstrengungen 1861 in Concurs gerieth. Der Staat selbst übernahm den Betrieb, um die unangenehme Erfahrung zu machen, dass die Wassersubscriptionen sich constant verminderten (204 *ha* im Jahre 1861 und 152 *ha* im Jahre 1870). Bei der Versteigerung wurde der Canal 1871 um den Preis von 250.000 Francs an Mr. de la Vallée-Poussin zugeschlagen, der sich jedoch 1876 gleichfalls ausser Stand sah, gewissen Verpflichtungen hinsichtlich der Verlängerung des Canales nachkommen zu können. Im Jahre 1880 endlich constituirte sich eine neue Gesellschaft mit einem Actien capitale von 6 Millionen, welche den Canal mit der ausdrücklichen Verpflichtung übernahm, die zu seiner Completirung dienenden Ergänzungsarbeiten, welche mittelst Gesetzes vom 2. August 1880 als Bauten von öffentlicher Nützlichkeit erklärt wurden, gegen Gewährung einer Staatssubvention und einer durch den Staat zu übernehmenden beschränkten Zinsengarantie sofort zur Ausführung zu bringen. Gegenwärtig sind diese Ergänzungsarbeiten unter der Direction de Passy's im Zuge.

Die Mehrzahl der übrigen grösseren Canäle der Vaucluse reicht in ihrer Entstehung in das vorige Jahrhundert zurück.

So wurde der Bau des Canal von Carpentras, der mit den Canälen de l'Isle und Cabedan neuf ein gemeinsames Einlasswerk an der Durance und einen 24 *km* langen gemeinsamen Hauptcanal besitzt, schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts begonnen, jedoch in Folge der damaligen unter dem Minister Law ausgebrochenen finanziellen Krise wieder unterbrochen, um erst 1780 von den Gemeinden Cavillon und Taillades wieder aufgenommen zu werden. Nachdem diese partiellen Arbeiten nicht den gewünschten Erfolg erzielten, wurden auch diese aufgegeben, bis sich 1853 eine entsprechend organisirte Genossenschaft aus den zunächst interessirten elf Gemeinden bildete, welcher im gleichen Jahre der Canal concessionirt wurde. Nun begannen die eigentlichen Arbeiten, deren Vollendung in das Jahr 1857 fällt. Nahezu gleichzeitig, nämlich 1852—1854, erfolgte der Ausbau des Canal de l'Isle durch die unter dem Namen Association de l'Isle vereinigten interessirten Gemeinden. Viel weiter zurück reicht die Herstellung des

Cabedan neuf; 1765 constituirte sich die Genossenschaft der beteiligten Besitzer zum Ausbau des 1738 concessionirten Canales und schon 1767 war der weitaus grösste Theil der Arbeiten vollendet.

In den gleichen Zeitabschnitt fällt auch die Ausführung des Cabedan vieux unter der Leitung des Architekten Brun im Jahre 1766 und jene des kleinen Canal Crillon, zu welchem 1754 die Concession ertheilt wurde.

Verhältnissmässig gering sind die in diesem Jahrhunderte gemachten Neuherstellungen, denen der Canal de Puy oder de Cambis und der Canal von Cadenet beizuzählen sind. Ersterer wurde 1815 von de Puy, dem damaligen Maire von Avignon, gebaut und ist er auch derzeit noch Privateigenthum, doch hat der Besitzer die Berechtigung, ein gewisses Quantum Wasser zu einem von der Behörde genehmigten Tarife zu verkaufen. Zum Ausbaue des Canal Cadenet bildete sich 1854 eine Genossenschaft und wurde von der in vier Abtheilungen geschiedenen Canalstrecke die letzte derselben erst 1873 vollendet.

III. Die Durance als Speisewasser.

Der die beiden Departements Bouches du Rhône im Süden und Vaucluse im Norden scheidende Durancefluss hat für die Bewässerung derselben die weittragendste Bedeutung; nicht allein insoferne, als er die übergrosse Anzahl der Bewässerungscanäle speist und das befruchtende Element an ein intensiv verzweigtes Canalnetz abgibt, sondern auch deshalb, weil er mit seinen massenhaften Sinkstoffen seit Jahrhunderten die Colmation der bewässerten Ländereien fördert und deren Fruchtbarkeit in hervorragender Weise erhöht. Der Schlick der Durance besitzt eine dem Gedeihen der Pflanzenvegetation sehr zusagende Zusammensetzung und ist aus eben diesem Grunde das Durancewasser für Zwecke der Bewässerung sehr gesucht.

Aber auch abgesehen von dieser Eigenschaft der Durance fällt ihr schon durch die Lage der Departements, insbesondere jene des Departement Bouches du Rhône die Aufgabe zu, den beiderseitigen Ländereien die erforderliche Anfeuchtung angedeihen zu lassen, denn sie beherrscht mit ihrem bedeutenden Gefälle das nördliche Departement zum Theil, das südliche hingegen fast ganz. Der weitaus mächtigere und wasserreichere Rhônefluss hat ein zu geringes Gefälle, als dass er hier für die Abzweigung von Bewässerungscanälen eine ausschlaggebende Bedeutung besitzen würde. Und so ist es nur der Canal von Pierrelatte, der, im nördlichsten Theile des Departements Vaucluse gelegen, mittelst eines langen Zubringers aus der Rhône gespeist wird; in allen anderen Fällen muss zur künstlichen Wasserhebung gegriffen werden, um das Wasser derselben auf das Gelände aufzubringen. Insoferne auch andere Wasserläufe bei Ausübung der Bewässerung in Frage kommen, wird auf selbe an anderer Stelle eingegangen werden.

Bei der grossen Bedeutung der Durance, welche namentlich für das Departement Bouches du Rhône das wahrhaft belebende Element bildet, erscheint eine nähere Betrachtung derselben um so gebotener,

als ihre Beschaffenheit allein Aufschluss zu geben vermag über jenes eigenartige System der Bewässerung, welches gleichzeitig Aufschlickung und Anfeuchtung zum Ziele hat.

Die Durance nimmt ihren Ursprung in jenem Gebirgsrückten, der die französisch-italienische Grenze bildet, durchfließt in einem 240 *km* langen Laufe die Departements Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Var, Vaucluse und Bouches du Rhône (letztere beide als Grenzfluss), und ergießt sich endlich südlich von Avignon in die Rhône. Der für die Bewässerung der beiden letztgenannten Departements in Betracht kommende Theil des Flusses von der Einmündung des Seitenflusses Verdon bis zur Rhône besitzt eine Länge von 96 *km* und schwankt innerhalb dieser Strecke des eigentlichen Unterlaufes das Gefälle zwischen 2 und 3 *m* pro Kilometer. Die Durance sowohl als ihre grossen Nebenflüsse: Verdon, l'Asse, la Bléone, l'Ubaye und le Guil sind durchgehends wahre Gebirgsflüsse und fast jede der zahlreichen Runsen, jeder der Wildbäche und Seitenarme des 13.500 *km*² grossen Niederschlagsgebietes führt dem Hauptflusse bedeutende Mengen an Gerölle, Geschiebe und Schlamm zu. Der Sinkstoffgehalt des Flusses stammt zum grössten Theile aus den schwarzen Liasmergeln, den Schiefer-, Gyps- und Thonbänken seiner gebirgigen Niederschlagszone.

Trotz des immerhin noch bedeutenden Niederwassers der Durance ist selbe weder schiffbar noch flössbar, einestheils desswegen, weil ihre Thalsohle im Mittel- und Unterlaufe auf die ganze Breite von 1000 bis 2000 *m* ein ungeheueres Geschiebefeld bildet, innerhalb dessen mit aller Anstrengung versucht wird, selbe aus ihren zahllosen Armen in ein einziges Bett zusammenzudrängen, andernteils aber desshalb, weil in ihrem Unterlaufe nahezu das ganze Niederwasser für die Bedürfnisse der Bewässerung aufgebraucht wird.

Wie zahlreich die Concessionen zur Ableitung des Wassers aus der Durance sind und welches Quantum derselben entzogen wird, um mittelst der Canäle bis an das mittelländische Meer im Süden und bis an die Grenzen des Departement Vaucluse im Norden geführt zu werden, geht aus der nachfolgenden, zufolge des Standes vom Jahre 1881 (nach Simian und Escarat) verfassten Zusammenstellung hervor.

Concessionen

für die wichtigsten Wasserentnahmen aus der Durance in den Departements Bouches du Rhône und Vacluse.

Nach dem Stande vom Jahre 1881.

Laufende Zahl	Name der abzweigenden Canäle	Gewässer, aus welchen die Canäle abgeleitet werden	Lage der Einlassschleusen	Datum der Concession	Concessionirtes oder entnommenes Wasserquantum in Liter pro Secunde		Bemerkungen
					pro Canal	zusammen	
1.	A. Departement Bouches du Rhône. Canal du Verdon	Verdonfluss	Quinson	{ 4. Juli 1838 20. Mai 1863	1500 4500	} 6000	
2.	" de Marseille	Durance	Brücke von Fertuis	{ Gesetz vom 4. Juli 1838, zusammen 5750 l Decret vom 25. Mai 1864 Decret vom 19. Juni 1867	{ 750 3000 1000 1000 1000 1250 1000	{ 9000 }	Seitencanäle St. Louis Longchamp St. Barnabé Camoins d'Aubagne Supplements für Stadt und Hafen

Laufende Zahl	Name der abzweigenden Canäle	Gewässer, aus welchen die Canäle abgeleitet werden	Lage der Einlassschleusen	Datum der Concession	Concessionirtes oder entnommenes Wasserquantum in Liter pro Secunde		Bemerkungen
					pro Canal	zusammen	
3.	Canal domanial des Alpes	Durance	Mallemort	{ ursprüngliche Concession 1783	9477·51	{ 16.843·55	{ Branche Méridionale mit den Branches d'Eyguières, d'Arles, de Salon, du Congrès und d'Alletus
4.	" de Craponne	"	Gontard	{ concessionirt 1554 ohne Bestimmung des Volumens	7366·04	{	{ Branche Septentrionale
5.	" Cadarache	"	Cadarache	{ 7. Juli 1849	2050	{ 11.000	{ Hauptcanal zwischen Einlassschleuse und Lamanon
6.	" Peyrolles	"	{ 1000 m oberhalb Brücke von Mirabeau	{ 19. October 1843	{ 5300 } { 3650 }	{ 200 }	{ Branche d'Arles de Salon
7.	" du Puy St. Reparde	"	{ Dammb von Grand Valat	{ sehr alt, nicht geregelt	1000	{ 1000	{ ausser Function
8.	" de Sénas	"	Malespine	1393	750	750	
9.	" St. Andiol	"	Trou Tourquet	1352	1000	1000	

10.	" Cabannes	"	{ zwischen Mas de Dame und Illison	{ 28. Juni 1856	700	700	
11.	" Château-renard	"	{ 1600 m oberhalb Brücke von Bompas	{ sehr alt, geregelt mit Decret vom 18. August 1876	{ 3000 }	{ 3000 }	
12.	" Rognonas oder 2. Branche Septentrionale des Alpes	"	{ 150 m oberhalb Einlassschleuse des Canales von Châteaurenard	{ 31. Juli 1858	{ 2000 } { 3000 }	{ 5000 }	{ Branche de Barban-tanne
13.	B. Département Vaucluse. Canal du Moulin de Mirabeau	"	Ferme Négret	unbekannt	100	100	{ Branche de Tarascon
14.	" Pertuis et Cadenet	"	Fort de la Loubière	{ 18. November 1854 } { 18. Juni 1864 }	{ 3000 } { 1000 }	{ 4000 }	{ Canal de Pertuis
15.	" Villelaure Janson	"	Villelaure	{ 11. März 1780 } { 9. März 1864 }	{ 200 }	{ 200 }	" " Cadenat
16.	" Lauris	"	{ Dammb von Aigues-Brun	{ 21. Jänner 1857	400	400	
17.	" Merindol	"	variabel	sehr alt	106	106	
18.	" Cabedan neuf de l'Isle et Carpentras	"	bei Merindol	{ 13. Februar 1853	{ 2000 } { 2000 } { 6000 }	{ 10.000 }	

Laufende Zahl	Name der abzweigenden Canäle	Gewässer, aus welchen die Canäle abgeleitet werden	Lage der Einlassschleusen	Datum der Concession	Concessionirtes oder entnommenes Wassergewicht in Liter pro Secunde		Bemerkungen
					pro Canal	zusammen	
19.	Canal de Cabedan vieux et de St. Julien	Durance	variabel	21. Februar 1857	{ 1160 } { 3240 }	4400	
20.	" de la Duran- çole et l'hôpital d'Avignon	"	{ 800 m oberhalb Brücke Bompas 2500 m unterhalb dieser Brücke }	Autorisirt 1229, aber nicht geregelt	{ 2000 }	2000	
21.	" Crillon . . .	"	{ 300 m oberhalb dieser Brücke }	28. November 1837 23. Juni 1853	{ 4000 }	4000	
22.	" du Puy oder Cambis	"	beim Sporn Bertrand	autorisirt 1808, aber nicht geregelt	{ 1800 }	1800	

Es betragen sonach die verliehenen Concessionen:

im Departement	Vaucluse	27·006 m^3
„	„ Bouches du Rhône	56·494 „
		zusammen 83·500 m^3

und sind hiezu noch zu rechnen die anderweitigen Concessionen, und zwar:

im Departement	Hautes Alpes	3·453 m^3
„	„ Basses Alpes	4·297 „

so dass das Gesamtquantum des vorwiegend zu Bewässerungszwecken aus der Duranee entnommenen Wassers total 91·250 m^3 beträgt.

Die Ansuchen um Verleihung weiterer Concessionen mehren sich jedoch von Jahr zu Jahr und erstreckten sich selbe im Jahre 1881

im Departement	Vaucluse	auf 4·00 m^3
„	„ Bouches du Rhône	„ 3·77 „
„	„ Hautes Alpes	„ 6·03 „
„	„ Basses	„ 24·26 „

daher zusammen auf 38·06 m^3

Unter Hinzurechnung der vorangeführten schon concessionirten 91·25 m^3 ergibt dies ein Totalquantum von 129·31 m^3 dauernden Zuflusses, welches der Duranee zur Zeit der Vegetationsperiode theils schon entnommen wird oder zum Theile noch entnommen werden soll.

Das gewöhnliche Niederwasser der Duranee beträgt etwa rund 100 m^3 in der Secunde und reicht dasselbe eben hin, um unter gewöhnlichen Umständen die schon concessionirten Canäle zu speisen. Während der heissen Sommerzeit aber können der Duranee auch die normirten 91·25 m^3 nicht mehr ganz entzogen werden und liegt dann deren Bett in der untersten Strecke, unmittelbar vor der Einmündung in die Rhône, vollkommen trocken. Die neu verliehenen Concessionen gewähren daher den Wasserbezug auch nur insoferne, als hiedurch die schon vorher concessionirten Ableitungen nicht geschädigt werden.

Der Wasserstand der Duranee ist ein ausserordentlich variabler und stehen den geringen Niederwässern sehr bedeutende Hochwässer gegenüber. Am 8. September 1874 betrug das Niederwasser nur 55·30 m^3 , so dass eine Anzahl von Canälen das Wasser gänzlich entbehren mussten, während Hochwässer mit 3000 m^3 wiederholt verzeichnet

wurden und jenes vom 2. November 1843 sogar 6000 m^3 betragen haben soll.

Während der wichtigen Periode der eigentlichen Sommerbewässerung dauert das Niederwasser bis 100 m^3 im Durchschnitte an 26 Tage, das Mittelwasser von 100—200 m^3 64 Tage, das Hochwasser von 200—300 m^3 50 Tage und von 300—1000 m^3 nahezu eben so lange ¹⁾. Gerade diese Hochwässer führen massenhafte Sinkstoffe mit sich, Sinkstoffe, welche sowohl ihrer Quantität, als Qualität wegen die besonders hervorragende Wirkung des Duraneewassers zu Zwecken der Bewässerung und Colmatirung begründen.

Die ersten und eingehendsten Untersuchungen über den Sinkstoffgehalt dieses Flusses wurden durch den ehemaligen Chef-Ingenieur und derzeitigen Professor an der École des ponts et chaussées, M. Hervé-Mangon ²⁾ vorgenommen. Die Resultate der in den beiden Jahren 1859 und 1860 gepflogenen Erhebungen lassen sich wie folgt zusammenfassen :

Zeit der Beobachtung	Menge des von der Duranee abgeführten Wassers in Cubikmeter pro Secunde	Gewicht der mit jener Wassermenge abgeführten Sinkstoffe in Kilogramm	Gehalt eines Cubikmeter Wasser an Sinkstoffen in Gramm
November 1859 bis } Februar 1860	3.220,387.200	1.090,455.310	338·610
März 1860	626,400.000	187,816.644	299·835
April "	1.072,051.200	879,993.228	820·850
Mai "	1.973,462.400	3.359,211.910	1702·192
Juni "	1.668,988.800	3.351,342.862	2008·008
Juli "	689.040.000	276,391.170	401·125
August "	341,280.000	68,014.032	199·291
September "	1.426,204.800	5.181,200.944	3632·859
October "	1.171,065.600	3.328,895.667	2842·621
Total in einem Jahre	12.188,880.000	17.723,321.767	—

¹⁾ Nadault de Buffon: „Hydraulique agricole. Des alluvions modernes.“ Paris 1873.

²⁾ „Expériences sur l'emploi des eaux dans les irrigations etc.“ par Hervé-Mangon. Paris, Dunod 1869.

Als Jahresmittel ergibt sich für die letzte Colonne ein Sinkstoffgehalt von 1454 *g* oder 1.454 *kg* für jedes abfließende Cubikmeter Wasser. In der einjährigen Beobachtungsperiode wurden daher nicht weniger als 17,723.321 Tonnen (à 1000 *kg*) fester Stoffe abgeführt, wovon 14.166 Tonnen Stickstoff, 98.201 Tonnen Kohlenstoff etc. sämmtlich in den zur Aufnahme durch die Pflanzen günstigsten Verbindungen.

Die vom Jahre 1867 an durch die Staatsingenieure vorgenommenen Erhebungen haben ergeben, dass bei der Brücke von Mirabeau in je 10.000 Liter Wasser durchschnittlich an Sinkstoffen abgeführt werden: in der Bewässerungsperiode, d. i. vom 1. April bis 30. September 16.4 *kg* und in der Zeit ausserhalb derselben, somit vom 1. October bis 31. März 19.6 *kg*. Letzteres Gewicht versteht sich für die bei einer Temperatur von 100° getrockneten Massen. Dies ergäbe pro Cubikmeter Wasser einen Sinkstoffgehalt von 1640 *g* innerhalb der Sommerperiode und von 1960 *g* innerhalb der Winterperiode gegenüber den von Hervé-Mangon ermittelten durchschnittlichen 1454 *g*.

Nach Salles betrug im Jahre 1875 die Gesamtwasserführung des Flusses 4.739,423.400 *m*³ Wasser und wurden hiebei 6,111.012 *m*³ Sinkstoffe (1 *m*³ gerechnet zu 1500 *kg*) transportirt.

Ganz ausserordentlich war der Sinkstoffgehalt im Jahre 1868 gelegentlich der im August eingetretenen Hochwässer; derselbe ergab am 5. August 1868: 100 *g* pro Liter Wasser,

„ 17. „ „ 75 *g* „ „ „

Es ist an anderer Stelle Gelegenheit gegeben, die vorzüglich colmatirende Wirkung des Wassers der Durance an der Hand von Beispielen des Näheren zu erörtern; immerhin mag schon hier auf die auch in Hinsicht auf die Düngung sich ergebenden, ganz ausserordentlichen Vortheile dieser Wasserverwendung hingewiesen sein. So gefährlich dieser Fluss auch in Beziehung auf seine ungezügelten Hochwässer sein mag, so wenig lässt sich anderseits verkennen, dass er für die Bewässerung von geradezu unschätzbarem Vortheile sei. Wenn sich heute an Stelle ehemals öder und unwirthbarer Landstrecken blühende Gefilde ausdehnen, wo eine intensive Landwirthschaft ihre höchsten Triumphe feiert und wo die Felder zu Gärten geworden; wenn hier dem schier unerschöpflichen, weil sich stets erneuernden Boden in rascher Reihenfolge Ernte auf Ernte abgewonnen wird und die allgemeine Wohlhabenheit in steter Steigerung begriffen ist, so ist dies nächst der Intelligenz und Regsamkeit des französischen Landwirthes dem ungemessenen Reichthume jenes Gewässers zu danken, das in seinem oberen Quell-

gebiete Millionen von Werthen zerstört, um sie in seinen Niederungen anzuheufen.

Sehr bemerkenswerth ist die im Laufe der letzten Jahre sich geltend machende Vertiefung der Flusssohle. Sollte diese Erscheinung eine bleibende und nicht bloss auf vorübergehenden Ursachen basirende sein, dann wird sie auch auf die Bewässerung in hervorragender Weise einwirken; über kurz oder lang wird sich sodann die zwingende Nothwendigkeit ergeben, die bestehenden Einlassschleussen der Bewässerungscanäle und damit auch die oberen Canalstrecken entsprechend tiefer zu legen oder aber, falls dies nicht thunlich sein sollte, diese Schleusen unter gleichzeitiger Verlängerung der Zubringer stromaufwärts ganz neu herzustellen. Wie diese Frage auch gelöst werden mag, jedenfalls werden hiebei angesichts der ebenso zahlreichen als zum Theile grossartigen schon bestehenden Einlasswerke bedeutende Summen in Verwendung gelangen müssen.

Diese Vertiefung des Flussbettes hat schon derzeit vereinzelte Massnahmen seitens der Canalbesitzer hervorgerufen. So musste z. B. im Jahre 1860 das Einlasswerk des Canal von Peyrolles nahezu 6 km stromaufwärts verschoben werden, und kaum zehn Jahre später ergab sich die neuerliche Nothwendigkeit einer Tieferlegung der neu hergestellten Schleuse, nachdem der Wassermangel immer fühlbarer wurde. Dies ist für die finanzielle Lage der Gesellschaft um so ungünstiger, als die Tieferlegung der Schleuse um nur einen Meter auf 66.000 Francs veranschlagt wird. Die bei der Abzweigung des Canal von Marseille seinerzeit ausgeführte mobile Stauanlage wurde aus gleicher Veranlassung erst vor zwei Jahren stark unterwaschen und zum Theile fortgeschwemmt, so dass selbe nahezu gänzlich neu hergestellt werden musste.

Es scheint, dass die Ursache der selbstthätigen Vertiefung der Durance in deren verminderter Geschiebeführung zu suchen ist, und es mag dahingestellt bleiben, ob nicht schon gegenwärtig die von der französischen Regierung so energisch und systematisch betriebene Berasung, Aufforstung und Verbauung des Quellgebietes der Durance ihre Wirkung in dieser Weise äussert.

Die in Folge der angeführten Veränderungen von Aristide Dumont vorgeschlagene Speisung der Bewässerungscanäle durch Filtration aus der Durance würde durch die Massenhaftigkeit der von dieser letzteren geführten Sinkstoffe und deren Undurchdringlichkeit nach erfolgter Lagerung nahezu unmöglich gemacht.

IV. Die Gruppierung der Canäle.

Wie bereits dargethan, fällt der Durance sowohl hinsichtlich der Quantität als auch der Qualität des der Bewässerung zugeführten Wassers eine nach jeder Richtung hin ausschlaggebende Bedeutung zu, eine Bedeutung, welche um so klarer wird, wenn man die allgemeine Terrainbeschaffenheit im Auge behält.

Das Gefälle der mehr ebenen Partien des Departements Bouches du Rhône folgt einerseits jenem der Durance von Ost gegen West, anderseits jenem des Rhôneflusses in der Richtung von Nord nach Süd, so dass hiemit auch der Hauptzug der Canäle gegeben ist, die im Norden des Departements von der Durance und deren seitlichen Zuflüssen abzweigend, ihren Lauf gegen die Rhône oder das mittelländische Meer nehmen, um diesen beiden grossartigen Recipienten das nach erfolgter Bewässerung der Ländereien noch erübrigende Abwasser zu überlassen.

Diesem einen Hauptsysteme der Canalanlagen steht jenes andere gegenüber, das aus den vom Flusssysteme der Durance unabhängigen Flüssen Arc und Touloubre gespeist wird. Der Fluss Arc nimmt seinen Ursprung in dem östlich angrenzenden Departement Var, kreuzt — auf seinem Wege in der Nähe der Stadt Aix passirend — das Departement Bouches du Rhône gegen Westen, um sich endlich bei der Ortschaft Berre in den Meerbusen Etang de Berre zu ergiessen. Der Fluss Touloubre hingegen entspringt im Norden des Arrondissements Aix und wird selber nach Durchquerung desselben bei St. Chamas gleichfalls von dem vorgenannten Etang aufgenommen.

Abgesehen von jenen Bewässerungen, welche von einer Anzahl kleiner, unbedeutender Bäche oder aber von Quellen aus bedient werden, bilden jene drei Gewässer die eigentlichen Fruchtquellen des Departements, an welche sich in neuester Zeit überdies noch die Rhône,

woselbst das Wasser mit kleineren maschinellen Vorkehrungen gehoben wird, anschliesst. Schon im vorigen Abschnitte wurde angeführt, dass die im genannten Departement für die Durance verliehenen Concessionen $56\cdot494 m^3$ betragen. Diesen bedeutenden Mengen gegenüber treten die Bewässerungen in den anderen kleinen Flussthälern in den Hintergrund. Immerhin sind auch diese noch sehr ansehnlich. So bestehen im Arrondissement Aix allein 14 Ableitungen aus dem Flusse Arc und 10 aus dessen Seitenbächen, sowie 13 Ableitungen aus dem Flusse Touloubre und 4 aus seinen Zuflüssen. Sind dies auch keine grossen Canäle — wie auch schon daraus hervorgeht, dass das Niederwasser des Arc nur $1-2 m^3$ (Hochwasser bis $700 m^3$) und jenes der Touloubre nur $1 m^3$ (Hochwasser bis $100 m^3$) in der Secunde beträgt — so bildet doch der Arc mit seinen Verzweigungen den Reichthum der Gemeinden Cabriès, Bouc und Simiane, die Touloubre jenen der Gemeinden St. Chamas und Salon. Die mit dem Canalnetze des Arc bewässerte Fläche betrug im Jahre 1883 $612\cdot24 ha$, jene der von der Touloubre abhängigen Bewässerungen $92\cdot86 ha$.

Von der Rhône aus werden im Arrondissement Arles etwa $5300 ha$ mittelst zahlreicher kleiner Abzweigungen und häufiger künstlicher Wasserhebung bewässert. Der grösste Theil dieser Fläche gehört dem Rhônedelta, der „Camargue“ an und es wird Gelegenheit gegeben sein, diese Bewässerungen noch an späterer Stelle zu besprechen.

Das von der Durance gespeiste Canalnetz erstreckt sich in seinen grossartigen Verzweigungen nahezu über das ganze Departement und würden, falls man das Ausmass der Wasserführung zu Grunde legen möchte, die einzelnen Canäle rangiren wie folgt:

	Wasserführung in Cubikmeter pro Secunde:
1. Canal Crapponne	11·00
2. „ des Alpines, Branche Méridionale	9·477
3. „ von Marseille	9·00
4. „ des Alpines, 1. Branche Septentrionale	7·366
5. „ du Verdon	6·00
6. „ des Alpines, 2. Branche Septentrionale	5·00
7. „ von Châteaurenard	3·00
8. „ von Peyrolles	2·00
9. „ du Puy St. Reparade	1·00

Wasserführung in Cubikmeter
pro Secunde

10. Canal von St. Andiol	1·00
11. „ von Sénas	0·75
12. „ von Cabannes	0·70
13. „ von Martigues	0·53

Wird hingegen das Ausmass der bewässerten Fläche in Betracht gezogen, dann erfolgt eine theilweise Verschiebung jener vorangeführten Rangordnung im nachfolgenden Sinne:

C a n a l	Bewässerte Fläche in Hektar	Ueberhaupt bewässerbare Fläche in Hektar	Von der bewässerbaren Fläche sind somit bewässert %
1. Réal de Châteaurenard .	600	600	100·00
2. Châteaurenard	2750	3.000	91·70
3. Marseille	3500	8.000	43·75
4. des Alpines, Branche méridionale und 1. Branche septentrionale	8510	30.000	28·4
5. des Alpines, 2. Branche septentrionale	1400	6.000	23·33
6. Craponne	9650	50.000	19·3
7. Peyrolles	519	3.000	17·30
8. Verdon	1429·39	16.328·43	8·76

Legt man also die Intensität der Bewässerung, das ist das Verhältniss der bewässerten Fläche zu der überhaupt bewässerbaren zu Grunde und sieht man von den zahlreichen kleinen Anlagen ab, wo dieses durch das Ausmass der Wasserführung beschränkte Verhältniss in der Regel 100% beträgt, so steht im Departement Bouches du Rhône der die Gemüseculturen von Châteaurenard bewässernde Canal Réal de Châteaurenard an der Spitze und ihm zunächst folgen der Canal von Marseille, der méridionale und der erste septentrionale Arm des Canal des Alpines, sodann der zweite septentrionale Arm eben desselben Canales, der Canal Craponne, der Canal Peyrolles und endlich an letzter Stelle der Canal des Verdon.

Die Grösse des diesen Hauptcanälen überhaupt entsprechenden Canalnetzes lässt sich wohl nicht genau angeben, nachdem einestheils

in den bezüglichen Ausweisen die Rigolen (grössere Zubringer) zu den Seitencanälen gerechnet sind, andernteils aber bei vielen kleinen Anlagen die Ausdehnung des Canalnetzes überhaupt nicht genau bestimmt ist. Begnügt man sich mit annähernden Angaben, so beträgt das Bewässerungsnetz der Haupt- und Seitencanäle, sowie die von den Seitencanälen abzweigenden und noch zum Zubehör des Canales gehörigen Rigolen — ausgeschlossen sind die dem Einzelnen dienenden Rigolen — im ganzen Departement beiläufig 2500 *km*, die sich auf die einzelnen Canäle in der nachfolgenden Weise vertheilen:

Canalsystem des Alpines ohne Rigolen

	435·32 <i>km</i> , mit Rigolen circa 710 <i>km</i>
Canal des Verdon	612 „
„ von Marseille	430 „
„ Crapponne	124 „
„ von Peyrolles	88 „
Andere Canäle zusammen	„ 540 „
	<hr/>
	total 2504 <i>km</i>

oder rund 2500 *km*.

Im Departement Vaucluse verliert die Durance diesen dominirenden Einfluss, denn hier stehen ihr mächtige Rivalen in der Rhône und in der Fontaine de Vaucluse gegenüber, so dass, entsprechend den beiden Hauptgefällen von Osten gegen Westen und von Nord gegen Süd sich die Bewässerungen dieses Departements in zwei grosse Gruppen scheiden lassen. Die erste dieser Gruppen ist abhängig vom Flussregime der Durance, die zweite derselben von der Rhône und deren anderweitigen Zuflüssen.

Die Durance bewässert einestheils die hochgelegenen Ländereien im Osten des Departements zwischen den Städten l'Isle, Carpentras und Beaume, anderseits die an ihrem rechten Ufer bis zur Mündung in die Rhône sich erstreckenden Flächen zwischen Pertuis und Avignon. Dem ersteren Zwecke entspricht das Canalsystem Cabedan neuf, von l'Isle und Carpentras, dem letzteren die zahlreichen kleineren Canäle, wie jene von Pertuis und Cadenet, der Canal Villelaure und Janson, die Canäle von Lauris und von Merindol, der Cabedan vieux und St. Jullien, der Canal Crillon, Canal de la Durançole, Canal de l'hôpital und endlich der Canal du Puy oder Cambis.

Die Rhône speist nur den allerdings bedeutenden Canal Pierrelatte. Sehr zahlreich sind die von den anderweitigen Zuflüssen der Rhône

abhängigen Bewässerungen und steht hier zunächst die Fontaine de Vacluse mit ihrer mittleren Ergiebigkeit von $16 m^3$ in der Secunde. Doch ist zu erwägen, dass es sich hiebei so wie bei nahezu allen kleineren Zuflüssen der Rhône in der Regel nur um directe Bewässerungen mittelst dieser natürlichen Wasserläufe oder um solche handelt, welche von diesen letzteren aus mit wenig bedeutenden Canalanlagen vermittelt werden.

Wird wie früher das Ausmass der Wasserführung zu Grunde gelegt, so ergibt sich für die Canäle des Departement Vacluse nachstehende Reihenfolge:

Laufende Nummer	C a n a l	Abgeleitet aus der	Wasserführung in Cubikmeter pro Secunde
1	Pierrelatte	Rhône	8·00
2	Carpentras	Durance	6·00
3	Sorgues de l'Isle ¹⁾	Fontaine de Vacluse	ca. 5·00
4	„ de Velleron ¹⁾		
5	Vacluse	„	4·60
6	Cabedan vieux und St. Jullien .	Durance	4·40
7	Pertuis und Cadenet	„	4·00
8	Crillon	„	4·00
9	de l'Isle	„	2·00
10	Cabedan neuf	„	2·00
11	Durançole und hôpital d'Avignon	„	2·00
12	Puy oder Cambis	„	1·80
13	Lauris	„	0·40
14	Merindol	„	0·106

Bei der Vergleichung der Canäle hinsichtlich der von ihnen bewässerten Fläche kann der Canal von Pierrelatte nicht weiter in Betracht kommen, nachdem derselbe soeben in einer totalen Reconstruction begriffen und die Sammlung der Subscriptionen noch im Zuge ist. Bisher sollen kaum 100 ha bewässert gewesen sein, was bei dem sehr wechselvollen Schicksale dieses Canales (S. 11) wohl begreiflich ist.

1) Mehr natürlicher Wasserlauf.

Gegenwärtig aber, unter dem neuen Regime, sind bereits an 2300 *ha* zur Bewässerung angemeldet und dürfte sich selbe für die Zukunft dieses Landstriches zu um so grösserer Bedeutung gestalten, als von der neuen Canaltrace aus nicht weniger als 17.000 *ha* beherrscht werden können.

Der vorgenannte Vergleich liefert hinsichtlich der von der Durance abzweigenden Canäle folgende Resultate:

Canal	Bewässerte Fläche in Hektar	Ueberhaupt bewässerbare Fläche in Hektar	Von der bewässerbaren Fläche sind somit bewässert %
1. Cabedan vieux und St. Jullien	3050	3.400	89·7
2. Pertuis und Cadenet . .	1980	2.500	79·2
3. Lauris und Merindol . .	287	450	63·8
4. Durançole und l'hôpital d'Avignon	652	1.100	59·3
5. Crillon	920	2.000	46·0
6. Carpentras, l'Isle und Cabedan neuf	4600	26.900	17·1
7. Puy oder Cambis . . .	180	1.150	15·7

Hieran würden sich anreihen die mit der Fontaine de Vaucluse bewässerten Flächen im beiläufigen Ausmasse von 2180 *ha*, wovon 690 auf den Canal Vaucluse, 680 auf die Sorgues von l'Isle und 810 auf die Sorgues von Velleron entfallen.

Sehr bedeutend sind auch die von den kleineren Nebenflüssen der Durance aus bewässerten Niederungen in den einzelnen Seitenthälern. Den grössten Umfang nehmen selbe am Ouvèze mit 1372 *ha* ein und schliessen sich sodann an jene am Aigues mit 425 *ha*, am Mède mit 220 *ha*, am Lez mit 224 *ha*, am Auzon mit 173 *ha*, am Hèrein mit 154 *ha*, am Seille mit 118 *ha* u. s. w. Doch ist zu erwägen, dass sich diese Zonen auf die ganze Ausdehnung der einzelnen Thäler vertheilen. Bei dieser Gruppe kommen bedeutendere Bewässerungscanäle nicht vor und erfolgt die Wasservertheilung entweder direct aus den natürlichen Gerinnen oder aber mit Hilfe zahlreicher kleinerer Canäle.

Die Gesamtausdehnung des Canalnetzes im Departement Vaucluse lässt sich, nachdem einestheils die grösste Anlage — jene von

Pierrelatte — gänzlich umgewandelt wird und namentlich im Osten des Departements natürliche und künstliche Gerinne vielfach ineinander übergehen, nicht näher angeben. Bekannt ist selbe nur bei einzelnen Canälen und beträgt diese Länge unter Einrechnung der wie früher zum eigentlichen Canalzubehör gezählten Rigolen

bei dem Canal von Carpentras	58·50	} 735.50 km
" " " " l'Isle	195·00	
" " " " Cabedan neuf	82·00	
bei dem Canal von Pertuis und Cadenet	164·00	km
" " " Cabedan vieux und St. Julien	94·27	"
" " " Crillon	33·00	"
u. s. w., u. s. w.		

Behufs leichterer Uebersicht sind im Nachfolgenden die auf die wichtigsten Canalanlagen Bezug nehmenden Daten für beide Departements tabellarisch zusammengestellt.

N a m e n des C a n a l e s	Conces- sionirte Wasser- menge in Cubik- meter pro Secunde	Länge in Kilometer			G e f ä l l e in Meter pro Kilometer
		Haupt- canal (branche mère)	Seiten- canäle und Rigolen	zusam- men	
Depart. Bouches du Rhône:					0.15—0.306 in den offenen Strecken; 0.56—1.10 in den Souterrains
Canal du Verdon . .	6.000	82.00	530.00	612.00	
„ de Marseille . .	9.00	125.00	305.00	430.00	0.30 in den offenen Strecken
„ de Craponne .	11.00	23.00	101.00	124.00	bis 2.00
„ de Peyrolles . .	2.00	26.11	62.00	88.11	0.40
„ de Châteaurenard	3.00	?	?	?	?
Canal des Alpi- nes	9.477 16.83	1.833, da Theilung so- fort beginnt	317.20	388.93	0.22—0.80
			ohne Rigolen	390.76 ohne Rigolen	
Canal de Rognonas od. 2. Branche Septen- trionale des Alpes	5.00	—	44.565 ohne Rigolen	44.565 ohne Rigolen	?
Depart. Vaucluse:					
Canal de Pertuis et Cadenet	4.00	23.00	141.00	164.00	bis 0.85
Canal de { Cabedan neuf . de { de l'Isle . . . et de Carpentras	10.00	{ 18.00 15.00 88.50	64.00	82.00	0.50 im Mittel
			180.00	195.00	bis 0.40
			370.00	458.50	0.25—0.28
Canal de Cabedan vieux et de St. Jullien	4.40	23.265	71.00	94.265	bis 1.00
Canal Crillon	4.00	13.00	20.00	33.00	0.25 im Mittel
„ de Pierrelatte eben in Construction begriffen.	8.00	80.00	?	?	—

Fläche in Hectar		Abge- gebene Wasser- kraft in Pferde- kräften	Eigentümer oder Eigentümerin des Canales	Totales Baucapital ohne Intercalar- zinsen und Kosten des Personals in Francs	Jährl. Aus- gaben für Erhaltung, Verwaltung und Wasser- vertheilung in Francs	Bemer- kungen
über- haupt bewässer- bar	derzeit be- wässert					
16.328.43	1.429.39	{ 10 à 100 Meter- kilogr. an 2 Mühlen	Concessionärin ist die Stadt Aix, welche ihre Rechte bis 1962 an die Compagnie de Canaux et de Travaux publics übertragen hat	16,000.000 bis Schluss 1884	?	Nicht gezählt sind im Canaletze die lediglich der städtischen Wasserversorgung dienenden Strecken.
8.000	3.500	{ 1592 à 100 Meter- kilogr. an 2 Mühlen	Stadt Marseille	48,600.000 bis Schluss 1884	892.500 samt städt. Was- serversorg.	
50.000	9.650	{ Sociéte de l'oeuvre générale de Craponne		?	50.000	
3.000	519	—	Actiengesellsch.	?	11.300	
3.000	2.750	—	Genossenschaft	?	?	
30.000	6.700	. . . . .	{ Serie von Inte- ressenten und Consortien	?	?
	8.510	. . . . .	{ Compagnie fran- çaise d'irrigation	?	?
6.000	1.400	—	{ Compagnie fran- çaise d'irrigation	?	?	
2.500	1.980	{ 250 an Mühlen	Genossenschaft	?	19.000	
4.500	600	—	„	?	?	
5.800	940	—	„	?	?	
16.600	3.060	. . . . .	. . . . .	4,000.000	?
3.400	3.050	—	„	?	?	
2.000	920	—	„	?	?	
17.000	—	—	{ Sociéte anonyme du Canal de Pierrelatte	?	?	

V. Das Klima.

Die ausserordentlichen Erfolge der Bewässerungen in der südlichen Provence treten erst dann so recht hervor, wenn die dieser Region eigenartigen klimatischen Verhältnisse näher ins Auge gefasst werden. Die Natur ist hier nicht immer des Menschen Freund, und der Glaube, als enthebe das gesegnete südliche Klima den Landwirth der Sorgen um das Gedeihen seines Anbaues, findet in den Thatsachen keine Begründung. Das Klima dieses Landstriches ist so wesentlich verschieden von jenem des unter gleicher geographischer Breite gelegenen lombardisch-venetianischen Tieflandes, dass eine Parallele zwischen beiden sehr wesentlich zu Ungunsten des ersteren ausfällt.

Wenn in den Ebenen des Po, des Tessin und der Etsch auf den nahezu gleichmässig heissen Sommer der feuchtwarme Herbst, der milde Winter und endlich ein baldiges Frühjahr folgen, Temperaturstürze in der Regel nur während der Wintermonate eintreten und die Luft innerhalb der eigentlichen Vegetationszeit nur ausnahmsweise stark bewegt erscheint, so kann die Provence als das Land der klimatischen Extreme bezeichnet werden. Unbekümmert um die Jahreszeit treten hier die Schwankungen der Temperatur ebenso bedeutend als zahlreich auf, stürmt der vom Norden kommende Mistral während ungezählter Tage durch das Thal der Rhône und folgen mächtige Regengüsse auf monatelange Dürre und Hitze.

Ohne Bewässerung wäre das Land eine Wüste, gleichwie jene ausgedehnte Fläche, die sich als „Pleine de la Crau“ zwischen Miramas und Arles dahinzieht.

Der Landwirth der Provence hat nicht nur gegen Hitze und Kälte, sondern auch, wie kaum anders wo, gegen den Sturm anzukämpfen, und in Anbetracht dieser Umstände erscheinen die Resultate der Bewässerung doppelt bewunderungswürdig.

Ist gleich die mittlere Wintertemperatur von 5° — 7° C eine sehr ansehnliche, so erfolgen doch innerhalb dieser Zeit so häufige und bedeutende Temperaturstürze, dass die Cultur der in Oberitalien so häufigen Winterwiesen gänzlich zurücktritt, wenn auch namentlich das Departement Vacluse in der „Quelle von Vacluse“ eine für Winterbewässerungen sehr geeignete mächtige Wasserader von mehr als $20 m^3$ pro Secunde Ergiebigkeit bei einer nahezu constanten Wassertemperatur von 12 — 13° Celsius besitzt.

An deren Stelle erfolgt eine andere Verwerthung des Winterwassers in grossartigem Massstabe, nämlich jene der Unterwasser- setzung der Weingärten oder der Submersion zur Bekämpfung der Phylloxera.

Was die Niederschläge anbelangt, so ergibt sich deren Ausmass und Vertheilung aus der nachfolgenden Zusammenstellung:

Tabelle der

Beobachtungs- Ort	Höhe des Niederschlages in Millimeter										
	Winter					Frühjahr					
	December	Jänner	Februar	zusammen mm	gefallen in Tagen	März	April	Mai	zusammen mm	gefallen in Tagen	
Depart. Bouches du Rhône:											
Marseille . . .	44·9	36·8	51·1	132·8	18·0	27·9	44·6	46·2	118·5	17	
Arles	48·3	37·4	44·7	130·4	15·9	45·8	26·4	61·4	133·6	14·3	
St. Remy . . .	39·5	43·3	42·9	125·7	15·4	54·3	23·9	56·5	134·7	15·1	
Depart. Vaucluse 1)											
Avignon	1883	71·0	70·0	44·0	185·0	26·0	56·0	124·0	46·0	226·0	22·0
	1884	4·0	7·0	15·0	26·0	14·0	1·0	56·0	111·0	168·0	15·0
Apt	1883	95·0	92·0	40·0	227·0	29·0	52·0	21·0	44·0	117·0	21·0
	1884	1·0	2·0	21·0	24·0	8·0	4·0	86·0	67·0	157·0	18·0
Carpentras	1883	70·0	40·0	59·0	169·0	25·0	46·0	61·0	58·0	165·0	24·0
	1884	4·0	6·0	20·0	30·0	13·0	—	53·0	90·0	143·0	12·0
Orange	1883	83·0	90·0	57·0	230·0	23·0	75·0	161·0	98·0	334·0	23·0
	1884	1·0	10·0	27·0	38·0	15·0	1·0	102·0	152·0	255·0	12·0
Durchschnitt der letzten 4 Jahre:											
Avignon . . .	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	
Apt	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	
Carpentras . .	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	
Orange . .	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	

1) Die Beobachtungen im Depart. Vaucluse wurden erst im Laufe der aller-

Niederschläge.

Höhe des Niederschlages in Millimeter											
Sommer					Herbst					Total im Jahre	
Juni	Juli	August	zusammen mm	gefallen in Tagen	Septemb.	October	November	zusammen mm	gefallen in Tagen	mm	ge- fallen in Tagen
18·9	10·1	26·1	55·1	8	51·5	85·2	68·9	205·6	17	512	60
22·2	7·6	35·7	65·5	8	75·7	78·9	64·9	219·5	15·9	549	54
29·1	13·4	40·9	83·4	8·8	72·2	83·8	68·8	224·8	16·9	568·6	56·2
17·0	107·0	—	124·0	8	125·0	21·0	10·0	156·0	16·0	691·0	72
73·0	35·0	19·0	127·0	12	135·0	21·0	20·0	176·0	12·0	497·0	53
47·0	64·0	3·0	114·0	11	32·0	18·0	30·0	80·0	12·0	538·0	73
79·0	9·0	23·0	111·0	12	50·0	21·0	4·0	75·0	13·0	367·0	51
30·0	82·0	—	112·0	11	63·0	19·0	22·0	104·0	17·0	550·0	77
76·0	21·0	7·0	104·0	12	73·0	14·0	13·0	100·0	10·0	377·0	47
48·0	219·0	—	267·0	7	154·0	22·0	25·0	201·0	21·0	1032·0	74
76·0	20·0	24·0	120·0	13	94·0	26·0	23·0	143·0	11·0	556·0	51
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	606·0	66
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	523·0	67
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	529·0	65
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	· · ·	798 0	64

letzten Jahre neu aufgenommen. Das Jahr 1884 war aussergewöhnlich trocken.

Die der Vegetation zu gute kommenden Niederschläge während des Hochsommers betragen in dem an das mittelländische Meer angrenzenden Departement Bouches du Rhône somit nur 55 — 83 *mm*, die sich auf acht bis neun Regentage vertheilen. Günstiger gestaltet sich das Niederschlagsverhältniss für das nördlich hievon gelegene Departement Vaucluse, was wohl auf die unmittelbare Nähe der im Osten aufsteigenden Alpen zurückzuführen sein mag. Die für dieses Departement zur Verfügung stehende Beobachtungsreihe umfasst einen viel zu geringen Zeitraum, um allgemein gültige Schlüsse zu gestatten; hingegen beruhen die seit dem Jahre 1881 neu aufgenommenen meteorologischen Beobachtungen auf so streng wissenschaftlicher Grundlage, dass sie nach Verlauf einer Anzahl von Vergleichsjahren einen überaus zutreffenden Einblick in die einschlägigen Verhältnisse gestatten werden.

Doch erhalten die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen eine ganz und gar verschiedene Bedeutung, wenn man die ebenso zahlreichen als überaus intensiven Gussregen in Betracht zieht, an welchen dieser Himmelsstrich so reich ist. Diese Regenfälle werden in der Literatur denn auch als Beispiele maximaler Niederschläge angeführt. Sehr bekannt ist der in Marseille am 21. September 1838 eingetretene Regenfall,¹⁾ wobei 40 *mm* innerhalb eines Zeitraumes von nur 25 Minuten zum Niederschlag gelangten, was einer Regenhöhe von 96 *mm* in einer Stunde oder aber einer Wassermenge von 267 *l* pro Hektar und Secunde entspricht.

Noch bedeutender war der in Marseille am 15. September 1772 registrierte Niederschlag von 240 *mm* innerhalb 2 Stunden, was einer Regenhöhe von 120 *mm* pro Stunde und einer Wassermenge von 334 *l* pro Hektar und Secunde gleichkommt.

Zahlreicher noch als im Departement Bouches du Rhône treten derartige excessive Niederschläge im Departement Vaucluse auf und die nachfolgenden Beispiele solcher Gussregen beweisen, auf welchem geringen Zeitausmass ein nicht unansehnlicher Theil der gesammten Jahresniederschläge zusammengedrängt wird.

¹⁾ Franzius und Sonne: „Der Wasserbau“. I. Abth., Leipzig 1883.

Ausserordentliche Regenfälle im Departement Vaucluse.

Ort	Tag des Regenfalles	Dauer des Regenfalles	Regenmenge in Millimeter		Gefallene Wassermenge in Liter pro Hektar und Secunde
			im Ganzen	pro Stunde	
Avignon .	10. Sept. 1875	30 Minuten	44·0	88·0	244
„ .	3. „ 1884	1 Stunde	76·5	76·5	210
Bollène . .	3. „ 1884	15 Minuten	12·0	48·0	133
Carpentras .	18. Juli 1876	45 „	46·8	62·4	173
Cavaillon .	22. Oct. 1875	1 Stunde	65·5	65·5	182
Malaucène .	18. Juli 1876	1 „	50·5	50·5	140
Orange . .	20. „ 1883	2 Stunden	148·0	74·0	206
Pertuis . .	21. Juni 1883	5 Minuten	4·8	57·6	160
Savoillans¹⁾	10. Juli 1884	15 „	43·0	172·0	478
Valréas . .	23. Oct. 1877	15 „	31·4	125·6	349

Ganz ausserordentlich und wohl ohne viele ebenbürtige Beispiele ist der Gussregen von Savoillans, woselbst am 10. Juli 1884 innerhalb eines Zeitraumes von nur 15 Minuten nicht weniger als 43 *mm* oder 478 *l* pro Hektar und Secunde zum Niederschlage gelangten.

Die Temperaturverhältnisse ergeben sich aus den nachfolgenden Ziffern:

Ort	Mittlere Temperatur in Graden Celsius				
	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Für das ganze Jahr
Marseille	7·51	13·15	21·61	15·28	14·38
Arles	6·41	13·68	23·71	15·64	14·86
Avignon	6·20	13·70	23·10	15·40	14·50
Orange	4·90	13·10	21·80	14·00	13·11
Carpentras	6·90	14·20	21·40	12·50	13·75
Apt	5·80	14·00	22·80	12·70	13·82

Die für die Orte der südlichen Provence verzeichneten höchsten Temperaturen wurden zumeist von den excessiven Sommertempe-

¹⁾ Compte rendu de la Commission météorologique du Departement de Vaucluse. 1884.

raturen des Jahres 1885 übertroffen, indem zu dieser Zeit durch mehrere Tage nacheinander das Thermometer über 38° stieg. Unerreicht ist jedoch bisher die Temperatur von $+41.40^{\circ}$ geblieben, welche am 9. Juli 1849 als die höchste bisher bekannte Temperatur in Südfrankreich registriert wurde.

Als tiefste Wintertemperaturen wurden verzeichnet in Marseille -17.6° (im Jahre 1830), Arles -9.2 (1862) und Avignon -13.0 (1865). Im Allgemeinen sind die Winter milde, wodurch das Ueberhandnehmen des Unkrautes und Ungeziefers sehr wesentlich begünstigt wird; dass jedoch auch sehr strenge Winter eintreten können, hat das Jahr 1880 bewiesen, in welchem in Arles 89 Frosttage zur Geltung kamen.

Unter der Einwirkung des Mistrals sinkt das Thermometer ganz rapid und ist dieser Temperatur-Umschwung namentlich während der Sommermonate auf das Gedeihen der Pflanzenwelt von bedeutendem Einflusse. Kälterückfälle während des Frühjahres sind durchaus nicht selten. So sank die Temperatur am 14. April 1876 nahezu in der ganzen Ausdehnung des Departement Bouches du Rhône unter den Nullpunkt, ja am linken Ufer der Durance bei St. Remy und Graveson selbst bis auf -5.9° , so dass die, daselbst in ganz grossartiger Ausdehnung angebauten feinen Gemüse einen ausserordentlichen Schaden erlitten. Auch die Frühjahre 1884 und 1885 waren sehr kühle; in der Nacht vom 3. auf den 4. März 1884 zeigte das Thermometer in Avignon nur 0.4° , in Carpentras 0.0° und in Orange -0.8° .

Mehr noch als unter den Kälterückfällen hat die südliche Provence von den ausserordentlich heftigen Winden zu leiden und ist es insbesondere der bertichtigte Mistral, der mit besonderer Heftigkeit und Ausdauer dominirt. Der Mistral stürmt entlang des Rhônethales aus der Richtung zwischen N und E, ist stets kalt und sehr trocken. In Lyon noch wenig oder gar nicht gekannt, nimmt er dem Laufe der Rhône entlang gegen Süden allmähig an Intensität zu, um endlich in Avignon seinen Culminationspunkt zu erreichen. Sein Einfluss macht sich auch noch sehr bedeutend im Hafen von Marseille geltend, wo er eine ähnliche Berühmtheit besitzt wie die Bora in Triest.

Die wahrhaft windstillen Tage sind nicht zahlreich und hat sich aus einer langjährigen Reihe von Beobachtungen der meteorologischen Stationen folgendes Resultat ergeben:

Station	Tage mit starkem Winde	Windstille Tage	Frost-tage	Tage mit Schneefall	Tage mit Hagel	Tage mit Gewitter
Marseille .	35	25	8(?)	2	1	11
Arles . . .	44	18	35	2	1	11
Aix . . .	38	36	24	3	1	15
St. Remy .	59	12	56	4	2	25

Im Jahre 1870 blies der Mistral während mehr als 10 Monaten!

In Avignon wurden seit den letzten Jahren sehr eingehende Beobachtungen über das Auftreten des Mistrals gemacht und die hierüber in den Jahresberichten der „Commission météorologique du Département de Vaucluse“ veröffentlichten Daten sind so interessant, dass selbe hier in Kurzem wiedergegeben werden.

Als „starke Winde“ werden jene qualificirt, deren mittlere während eines Zeitraumes von mehreren Stunden beobachtete Geschwindigkeit mehr als 5 *m* in der Secunde beträgt; die in der nachfolgenden Tabelle angeführten mittleren maximalen Windgeschwindigkeiten bleiben daher unter den absoluten Maximas, welche weitaus grösser sind. Diese Winde kommen bis auf wenige Ausnahmen aus der Direction E, NE oder NNE, entsprechen daher dem eigentlichen Mistral. Der sie begleitende Luftdruck entspricht einem Barometerstande von selten weniger als 760 *mm*.

Unter Berücksichtigung dieser Erläuterungen wolle die aus den Publicationen der vorgenannten Commission zusammengestellte Tabelle beurtheilt werden.

Tabelle der in Avignon beobachteten „starken Winde“.

M o n a t e	Anzahl der Tage mit starkem Winde		Mittlere maximale Geschwindigkeit in Meter pro Secunde		Barometerstand ¹⁾ entsprechend dieser mittleren maximalen Geschwindigkeit	
	1883	1884	1883	1884	1883	1884
December (1882 und 1883)	2	12	6·0	7·0	756·0	766·0
Jänner	8	12	8·3	8·0	761·9	769·3
Februar	13	3	7·9	5·5	770·5	773·2
März	6	8	7·5	7·6	756·3	759·1
April	10	9	7·6	5·7	760·0	757·7
Mai	4	7	6·4	6·6	759·5	764·6
Juni	3	15	6·5	6·4	763·7	761·4
Juli	3	6	5·8	6·2	764·5	764·1
August	6	5	7·0	6·3	763·6	762·6
September	2	2	9·3	5·8	763·7	766·0
October	3	6	6·1	6·3	765·4	764·3
November	3	7	6·6	7·3	764·0	765·7
Zusammen .	63	92				

Im Jahre 1884 wurden demnach in Avignon nicht weniger als 92 Tage mit starkem Winde registrirt und schliessen sich hieran die Jahre 1883 mit 63 Tagen, 1882 mit 61 Tagen, 1881 mit 68 Tagen, 1877 mit 78 Tagen etc.

Ein derartiges Klima kann weder ein mildes noch ein der Vegetation sehr zuträgliches genannt werden. Diese heftigen und andauernden Winde haben nicht nur eine ausserordentliche starke Verdunstung zur Folge, sondern sie gefährden durch ihre mechanische Kraft die Gewächse überhaupt auf das Nachdrücklichste. Der Landwirth der Provence, bemüssigt, mit diesen widrigen Verhältnissen zu leben und zu rechnen, ist daher auch gezwungen, seinen Culturen einen Schutz gegen einen derartigen Feind zu gewähren. Und so sieht man denn allenthalben um Haus und Hof, um Wiesen und Felder, Obst- und

¹⁾ Der in Millimeter ausgedrückte Barometerstand ist auf 0° und die Höhe des Meeresspiegels reducirt.

Gemüsegärten die dunklen Reihen eng gepflanzter Cypressenbäume, welche gleich einer elastischen Wand den Anprall des Sturmes aufnehmen. Hinter diesen der ganzen Gegend einen eigenthümlich ernsten Charakter verleihenden Coulissen gedeihen die zartesten Gemüse, die edelsten Früchte und entwickeln sich die duftendsten Blüten!

Tafel II stellt die Windkarte für das Departement Vaucluse pro 1884 dar und können hieraus sowohl die für die einzelnen Stationen vorherrschend geltenden Windrichtungen, als auch die proportionale Dauer der einzelnen Winde entnommen werden.

Verdunstung. Die von verschiedenen Autoren so differirend angegebenen Verdunstungshöhen gaben den Anstoss zu einer Reihe von Versuchen, welche durch den Ingenieur A. Salles 1876—1882 in Arles ausgeführt wurden. Selbe erstreckten sich auf drei eigens zu diesem Zwecke hergestellte gemauerte Bassins von 0·50 m, 1·00 m und 1·50 m Tiefe bei einer Oberfläche von 9 m². Es hat sich hiebei ergeben, dass die Wassertiefe ohne wesentlichen Einfluss auf das Ausmass der Verdunstung sei. Das Resultat der Versuche ist folgendes:

Beobachtungs- jahr	Bassin Nr. I, tief 0·50 m		Bassin Nr. II, tief 1·00 m	Bassin Nr. III, tief 1·50 m	
	Höhe des verdunsteten Wasser- körpers	Mittlere Wasser- temperatur	Höhe des verdunsteten Wasser- körpers	Höhe des verdunsteten Wasser- körpers	Mittlere Wasser- temperatur
1876	972·0 mm	16·2° C	944·4 mm	977·8 mm	16·6° C
1877	1080·3	15·1	1089·6	1099·0	15·4
1878	985·8	14·6	994·6	1099·4	14·8
1879	954·4	11·2	960·0	957·6	11·6
1880	974·7	17·2	879·4	988·9	17·5
1881	1008·4	16·4	1014·9	1014·2	16·7
1882	1059·9	16·0	1033·5	1048·2	16·4
Mittel	1010·6 mm	15·1°	995·3 mm	1019·6 mm	15·4°

Als durchschnittliche Verdunstungshöhe ergibt sich aus den Mitteln 1010·6 mm, 995·3 mm und 1019·6 mm das Ausmass von 1008·5 mm. In Erwägung jedoch, dass diese Beobachtungen insoferne nicht complet erscheinen, als selbe während der Eisbildung in den Bassins unterbrochen werden mussten; in Erwägung ferner, dass diese Unterbrechung in Arles

im Mittel 48 Tage andauerte und während des eisfreien December 1876 die tägliche mittlere Verdunstung 0.7 mm betrug, was für die vor- genannten 48 Tage eine Verdunstung von 34 mm ergeben würde, erhöht Salles die vorermittelte jährliche Verdunstungshöhe von 1008.5 mm auf 1050 mm oder 1.05 m , welche sich auf die einzelnen Monate wie folgt vertheilt:

December	0.03 m	} Frühjahr 0.10 m	} 1.05 m
Jänner	0.03 "		
Februar	0.04 "		
März	0.07 "	} Sommer 0.27 m	
April	0.08 "		
Mai	0.12 "		
Juni	0.14 "	} Sommer 0.47 m	
Juli	0.18 "		
August	0.15 "		
September	0.10 "	} Herbst 0.21 m	
October	0.07 "		
November	0.04 "		

Das Maximum der Verdunstung zeigte sich am 31. Juli 1878 im Bassin Nr. I mit 14.4 mm und im Bassin Nr. III mit 14.0 mm innerhalb 24 Stunden.

Diese Resultate stimmen mit jenen überein, welche seitens der Commission météorologique für das Departement Vaucluse veröffentlicht werden, und sich hiebei auf ganz getrennt und in verschiedenen Höhen gelegene Orte beziehen. Auszugsweise seien hier die betreffenden Ziffern für die beiden Jahre 1883 und 1884 mitgetheilt:

Beob- achtungs- ort	Frühjahr		Sommer		Herbst		Winter		Für das ganze Jahr											
	mittlere Luft- temperatur		mittlere Luft- temperatur		mittlere Luft- temperatur		mittlere Luft- temperatur		mittlere Luft- temperatur											
	1883	1884	1883	1884	1883	1884	1883	1884	1883	1884										
	mittlere Verdun- stungshöhe		mittlere Verdun- stungshöhe		mittlere Verdun- stungshöhe		mittlere Verdun- stungshöhe		mittlere Verdun- stungshöhe											
	<i>mm</i>		<i>mm</i>		<i>mm</i>		<i>mm</i>		<i>mm</i>											
Avignon ..	12·9	14·7	398·8	391·2	22·3	22·6	331·3	377·2	14·2	13·8	165·0	209·1	7·8	7·7	218·8	208·0	14·3	14·7	1114	1185
Orange ...	11·8	13·8	244·6	276·4	20·5	21·8	260·3	364·9	13·9	13·5	135·5	178·1	7·3	7·0	159·0	146·5	13·4	14·0	800	966
Carpentras	11·9	14·2	329·2	302·9	21·8	21·4	403·0	383·7	13·5	12·5	231·8	171·5	7·2	6·9	192·3	206·2	13·6	13·2	1156	1064
Apt	8·9	14·0	248·7	269·4	18·6	22·8	446·2	540·8	11·7	12·7	193·1	193·8	4·5	5·8	108·5	95·3	10·9	13·8	997	1099

Für das gesammte Departement betrug die mittlere jährliche Verdunstung in den Jahren :

1884	1·08 <i>m</i>
1883	1·02 "
1882	1·11 "
1881	1·21 "

daher für den Jahresdurchschnitt 1·105 *m*.

VI. Die Temperatur des zur Bewässerung verwendeten Wassers.

Der Einfluss der Wassertemperatur auf den Erfolg der Bewässerung ist bekannt. Nachdem zu Zwecken der Sommerbewässerung warmes Fluss- und Bachwasser in bedeutenden Mengen zur Verfügung steht, ist die Heranziehung des in der Regel kälteren Wassers der Quellen und des Untergrundwassers eine verhältnissmässig beschränkte. Letztere erfolgt zumeist dort, wo der Preis des von dem nächstgelegenen Canale gelieferten Wassers dem betreffenden Grundbesitzer zu hoch erscheint oder aber locale Verhältnisse die Führung von grossen Seitencanälen überhaupt nicht gestatten.

Am häufigsten erfolgt die Verwendung des Grund- und Seihwassers bei jenen Kleingrundbesitzern, welchen zum Zwecke der raschen Verwerthung ihrer feineren Bodenproducte, insbesondere der Gemüse, die Haltung von Pferden erforderlich ist. Letztere werden in den freien Stunden des Nachmittags — falls auch die übrigen Umstände es erlauben — am Göpel verwendet. Vom Göpel aus wird die in Frankreich ganz allgemeine Noria (Paternosterwerk) betrieben. Bemerkenswerth ist, dass das mittelst der Noria geschöpfte Wasser nur selten direct auf die Felder aufgeleitet wird; fast stets wird es, und zwar einestheils der Erwärmung, andererseits aber der Aufspeicherung für die Zeiten des eigentlichen Bedarfes wegen in grosse gemauerte und zumeist auch sehr solid cementirte Bassins geleitet, welche die zu bewässernde Fläche ihrer ganzen Ausdehnung nach beherrschen.

Einigen Aufschluss über die Temperatur des zur (Sommer-) Bewässerung verwendeten Wassers gibt der von J. A. Barral redigirte „Rapport sur le concours pour le meilleur emploi des eaux d'irrigation“ für die Jahre 1875 und 1876, Bezug nehmend auf die beiden hier in Frage kommenden Departements. Allerdings stellen auch diese Zahlen

nur das Resultat einer einmaligen Untersuchung dar, können daher lediglich als Anhaltspunkte dienen.

So fand die Jury im Juni 1875, sowie Juni und Juli 1876 im Departement Bouches du Rhône folgende Temperaturen:

Namen des der Bewässerung dienenden Wasser- laufes	Am Beobachtungstage Temperatur in ° C.			
	Juni 1875		Juni und Juli 1876	
	der Luft	des Wassers	der Luft	des Wassers
Canal von Marseille	21·5	22·0	18·0—25·0	21·0—22·7
„ „ Peyrolles	26·0	22·0	—	—
„ des Alpines .	19·0—28·0	20·0—24·3	22·5—28·5	19·0—23·0
„ Craponne . .	17·0—25·2	20·0—23·0	26·8	19·3
„ Chateaurenard	—	—	24·0	18·0
„ de Sénas . .	25·0	24·5	—	—
Fluss Arc bei Aix .	28·5	26·0	—	—
Rhônefluss bei Arles	19·0—21·75	20·0	—	—

und im Departement Vaucluse im Juli der Jahre 1876 und 1877:

Name des der Bewässerung dienenden Wasser- laufes	Am Beobachtungstage Temperatur in ° C.			
	Juli 1876		Juli 1877	
	der Luft	des Wassers	der Luft	des Wassers
Canal Crillon . . .	22·0—29·0	25·0	—	—
„ Carpentras . .	25·3	20·2	19·0—28·8	21·5—23·5
„ de l'Isle . . .	27·0	22·0	—	—
„ de l'hôpital . .	—	—	31·2	26·0
„ de la Duran- çole	25·0	22·0	—	—

Diesen bedeutenden Temperaturen gegenüber stehen jene der Quellen; gleichzeitig mit jenen Messungen vorgenommene Untersuchungen dieser letzteren ergaben für eine Quelle bei Salon 15·5° C. und eine andere bei Cabaret-Neuf (beide im Departement Bouches du Rhône) 16·3°, obgleich selbe inmitten des Bewässerungsdistrictes liegen. Besonders häufig ist das Auftreten zahlreicher starker Quellen im Departement Vaucluse. Bekannt ist die grossartige Fontaine de Vaucluse,

deren Maximallieferung im October 1872 nicht weniger als $123 m^3$ betrug. Ihre Temperatur ist ausserordentlich constant; selbe schwankte beispielsweise im Jahre 1883 zwischen 12.3° im Jänner und 13.3° im October und im Jahre 1884 zwischen 13.1° im Juni und 13.3° im März, so dass deren allgemeines Jahresmittel nahezu gleich der mittleren Lufttemperatur, nämlich mit 13.0 angegeben wird. Die Temperatur der Quelle von Aleyon bleibt in den Grenzen von 12.8° und 15.4° und beträgt deren Mitteltemperatur 13.9° , jene der Quelle von Grozeau 11° u. s. w.

Die Temperatur des Quellwassers bleibt daher stets mehr oder minder beträchtlich unter jener des Canalwassers, das während der Sommermonate fast stets mehr als 20° C. erreicht und wird daher von den Grundbesitzern das Quellwasser mit dem Wasser der Durance oder der Canäle im Allgemeinen gemischt; die Aufleitung desselben in seinem ursprünglichen Zustande würde eine starke Abkühlung der Vegetation und ihres Standortes zur Folge haben, demnach nur schädlich wirken.

Das Wasser der Durance besitzt im Winter eine mittlere Temperatur von 4.4° , die im Sommer auf 19.2° steigt. Die während dieser letzteren Zeit eintretenden absoluten Maximal-Wassertemperaturen übersteigen das Ausmass von 21° C. Die vorangeführten Temperaturen des mittelst der Bewässerungscanäle dem Flusse entnommenen Wassers lassen daher entnehmen, dass sich die Temperatur desselben in den offenen Leitungen sehr bedeutend erhöht; betrug selbe doch durchgehends zwischen 20° und 25° .

Auch die Erwärmung des Wassers in den hiezu bestimmten Bassins ist eine ausserordentliche. So führt der vorgenannte Jurybericht an, es sei im Departement Vaucluse die Temperatur einer Quelle mit 16.8° , hingegen jene des im Bassin angesammelten Wassers ebenderselben Quelle mit 24.7° gemessen worden; in einem anderen Falle hatte das Quellwasser 17° , das bezügliche Bassinwasser dagegen 23.2° .

VII. Der Wasserbedarf.

Wie bereits aus den im vorhergehenden Abschnitte „Klima“ mitgetheilten Daten hervorgeht, sind in Anbetracht der Temperaturverhältnisse, der häufigen starken Winde und der fast allgemein bedeutenden Durchlässigkeit des Bodens wegen die Niederschläge nicht bedeutend genug, um eine befriedigende Entwicklung des Pflanzenwachsthumes zu sichern.

Die Bewässerung unter diesen Breiten hat daher in erster Linie vornehmlich den Zweck, jene unzureichenden Niederschläge insoweit zu ergänzen, dass den Pflanzen die nothwendige Feuchtigkeit geboten wird und die Assimilirung der im Boden enthaltenen Nährstoffe vor sich gehen kann. Hervé-Mangon ¹⁾ führt als weiteren Zweck auch die Erfrischung des Bodens an.

Es kommen daher den Bewässerungen des südlichen Frankreichs in erster Linie die Eigenschaften einer anfeuchtenden Bewässerung zu und drückt sich dies auch in dem Ausmasse der zur Anwendung kommenden Wassermengen mit aller Klarheit aus. Andererseits ist man wohl gewöhnt, die düngende Bewässerung als Gegensatz zu der lediglich anfeuchtenden aufzufassen und als vorzüglichstes Criterium der erstgenannten die relativ bedeutenden Wassermengen — als Träger der Düngstoffe — zu bezeichnen.

Im gegebenen Falle trifft diese strenge Scheidung nicht für die sämtlichen Bewässerungen zu. Lediglich anfeuchtende Bewässerungen sind jene mittelst des klaren Wassers der Fontaine de Vaucluse, der zahlreichen anderen kleineren Quellen und des Untergrundwassers. Eine eminent düngende Wirkung hingegen ist dem von der Duranee abhängigen Bewässerungssystem trotz der relativ geringen pro Hektar

¹⁾ A. a. O.

aufgewendeten Wassermengen eigen, wie dies am deutlichsten die auch in kleinen Quantitäten vorzügliche colmatirende Eigenschaft dieses Wassers beweist. Man blicke doch auf die in dieser Richtung erzielten Erfolge auf den verkarsteten Höhen des Departements Bouches du Rhône, in dem nördlichen Antheile der Ebene la Crau u. s. w. Dem so bedeutenden Gehalte an Sinkstoffen und der Zusammensetzung derselben ist es daher zuzuschreiben, dass sich bei der Mehrheit dieser Bewässerungen die anfeuchtende und düngende Wirkung in ganz vorzüglicher Weise ergänzen. Aber auch hier kann wohl kein Zweifel obwalten, dass — insoferne man nicht geradezu die Colmatirung im Auge hat — in den meisten Fällen das Wasser zunächst der Anfeuchtung wegen herangezogen wird, die düngende Kraft desselben hingegen als eine allerdings nicht genug schätzbare Nebenwirkung gilt.

Es bedarf wohl keines weiteren Hinweises darauf, dass bei Erörterung dieser Umstände ausschliesslich nur die Ueberrieselung, nicht aber die bei der Submersion in Anwendung gelangende Einstauung ins Auge gefasst wird.

Debauve ¹⁾ nennt die im Süden gebräuchliche Art der Bewässerung „arrosages simples“ und charakterisirt selbe als Bewässerung mit geringen Wassermengen, zum Unterschiede von den „irrigations fertilisantes“, bei welcher letzteren bedeutende Wasserquantitäten zur Verwendung gelangen. Die „arrosages simples“ sind demnach identisch mit der Bezeichnung „anfeuchtende Bewässerung“. Zu bemerken wäre jedoch, dass diese Bezeichnung nur eine theoretische, nicht aber eine landesübliche ist; in den beiden Departements Bouches du Rhône und Vaucluse wenigstens ist selbe durchaus nicht geläufig.

Gegenüber der lediglich eine Anfeuchtung erzielenden Fontaine de Vaucluse steht die Durance mit ihrer anfeuchtenden und düngenden Wirkung zugleich und eben desshalb beanspruchen die von der Durance abhängigen Bewässerungen ein ganz besonderes Interesse. Hand in Hand mit diesen letzteren geht die Aufschlammung des Terrains, theils direct beabsichtigt, theils nicht beabsichtigt, ohne dass diese Art der Wasserverwendung dem entspricht, was unter der Bezeichnung der „künstlichen Colmatage“ verstanden wird. Hier fehlen die eigentlichen Colmationsbecken, die Staudämme und Stauschleussen, — das Wasser bewegt sich in einer dünnen Schichte vom Zubringer zum Sammelgraben und innerhalb der zwischenliegenden Fläche erfolgt die Auf-

1) Debauve: „Manuel de l'Ingenieur. Des eaux en agriculture. Paris 1876.“

landung, so dass eine Reihe der wichtigsten Voraussetzungen der eigentlichen Colmatage nicht zutrifft.

Der mit der Bewässerung in Aussicht genommene Zweck fixirt auch gleichzeitig das Ausmass des zur Verwendung gelangenden Wasserquantums.

Ganz allgemein wird angenommen, dass im Süden durchschnittlich 1 l Wasser für die Bewässerung eines Hektars erforderlich sei. Es bedarf aber nur des einfachen Hinweises auf die so verschiedenartigen Culturen, auf die Mannigfaltigkeit des Betriebes und das wechselnde Terraingefälle, um von vorneherein zu einem ansehnlichen Spielraume hinsichtlich des Wasserverbrauches zu gelangen.

In beiden Departements wurden seit einer Reihe von Jahren nicht allein von Landwirthen, sondern auch von Hydraulikern Beobachtungen gepflogen, deren Resultat ein ziemlich genaues Bild des factischen Wasserbedarfes gibt. Es empfiehlt sich daher, die betreffenden Daten hier anzuführen.

Debauve ¹⁾ gibt an, dass in Cavillon (Vaucluse) der Luzerne in je sieben Tagen ein Wasserkörper von 0.06 m Höhe zugeführt wird, was einem continuirlichen Zuflusse von 1 l in der Secunde entspricht; in Avignon erfolgt diese Bewässerung in je 10—12 Tagen mit einer Schichte von 0.08 m Höhe, gleich einem dauernden Zuflusse von 0.9 l pro Hektar und Secunde. Der Wasserbedarf pro Hektar und Secunde beträgt ferner für Gemüse- und Gartenculturen 2.5 l, für Krapp 0.4 l, für Cerealien, Wein und Knollenfrüchte 0.15 l.

Barral ¹⁾ bemisst den Wasserbedarf wie folgt: Olivenbäume bei zweimaliger Bewässerung je 0.0486 m oder 486.000 l, indem ein Wasserkörper von 60 l Mächtigkeit auf die Dauer von 2¼ Stunden zugeleitet wird ($60 \times 60 \times 60 \times 2.25$); im Departement Bouches du Rhône soll derselben Angabe nach der Wasserbedarf pro Hektar bewässerten Olivengartens beiläufig 1000 m³ betragen.

Die im Frühjahr vorzunehmende Bewässerung des Getreides erfordert jedesmal einen Wasserkörper von 0.0648 m Höhe = 648.000 l, vertheilt auf einen Zufluss von 30 l während der Dauer von 6 Stunden. ($30 \times 60 \times 60 \times 6 = 648.000$ l.)

Natürliche Wiesen und Gärten bedürfen im Allgemeinen eines Zuflusses von 1 l pro Secunde und Hektar, was für die Dauer der Bewässerungsperiode (183 Tage) 15,801.200 l ergibt. Wird anderseits

1) A. a. O.

in Erwägung gezogen, dass die Anfeuchtung mindestens alle 8 Tage zu wiederholen ist, und zwar mittelst eines Quantum von 30 l für die Dauer von 6 Stunden, so erfordert dies $30 \times 60 \times 60 \times 6 \times 23 = 14,904.000$ l oder etwa 0.94 l pro Hektar und Secunde (23 Anfeuchtungen in der Bewässerungszeit).

Nahezu eben so gross ist der Bedarf für die jedesmalige Bewässerung von Kartoffeln, Hülsenfrüchten, Krapp u. s. w., nur verringert sich der Totalbedarf, nachdem die Zahl der Anfeuchtungen eine geringere ist.

Die künstlichen Wiesen — nahezu ausschliesslich mit Luzerne besetzt — erhalten alle 12 Tage eine 6stündige Bewässerung mit 30 l, somit $30 \times 60 \times 60 \times 6 \times 15 = 9,720.000$ l, das heisst 15 Anfeuchtungen von je 0.0648 m Höhe. Praktisch rechnet man so, dass mit dem für die Bewässerung eines Hektar natürlicher Wiesen oder Gärten erforderlichen Wasserquantum 1.5 ha Luzerne bewässert werden können.

Conte ¹⁾ bewerthet den Wasserbedarf in einem speciellen Falle, und zwar bei den 2950 ha grossen und vom Canale St. Jullien bewässerten Flächen in der Nähe von Cavaillon (Département Vaucluse) auf 2468 l, die sich auf die einzelnen Culturen nachfolgend vertheilen:

Culturgattung	Bewässerte Fläche in Hektar	Wasserbedarf pro Hektar und Secunde	
		einzel	total
Gärten	479.32	2.500	1198.30
Natürliche Wiesen	319.54	1.003	320.50
Luzerne	239.66	1.003	240.38
Hülsenfrüchte	279.60	1.390	388.64
Krapp	159.77	0.416	66.46
Karden	119.83	0.380	45.53
Verschiedene Culturen	1352.28	0.154	208.25
Zusammen .	2950.00	. . . . .	2468.06

was einen durchschnittlichen Consum von 0.85 l pro Hektar entspricht. Indess darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass diese, in unmittelbarer Nähe der Durance gelegenen Flächen eine schon ziemlich starke aufgeschlammte Oberkrume besitzen, wodurch der Nachtheil des stark

1) Annales des ponts et chaussées. 1850.

durchlässigen Untergrundes zum grössten Theile behoben scheint, daher der durchschnittliche Wasserbedarf etwas unter dem unter weniger günstigen Verhältnissen sich ergebenden bleibt.

Die von Hervé-Mangon im Jahre 1860 gemachten Versuche über den bei einzelnen Objecten stattgehabten Wasserverbrauch sind um so interessanter, als selbe nicht nur das aufgeleitete, sondern auch das während der Dauer der Bewässerung absorbirte Wasserquantum ersichtlich machen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind diese Resultate übersichtlich geordnet wiedergegeben.

Versuchsort im Departement Vacluse	Culturgattung	Zahl der Bewässerungen	Dauer der Bewässerung				Innerhalb Tagen	Aufgeleitete Wassermenge in Kubikmeter pro Hektar		Hievon wurden im Mittel thatsächlich verbraucht %	Verbleibt Abwasser %	pro Hektar und Secunde wurden Liter	
			Stunden	Minuten	von	bis		Stunden	Minuten			aufgeleitet	verbraucht	nicht verbraucht
Taillades . .	Natürliche Wiesen	13	—	30	1	30	16,383·006	1260·231	81·0	19·0	1·890	1·530	0·860
l'Isle . . .	"	5	6	—	7	—	5,402·289	1080·458	94·0	6·0	1·226	1·152	0·074
Taillades . .	Luzerne	11	2	20	6	—	37,959·224	3450·838	94·7	5·3	4·393	4·162	0·231
"	Bohnen	6	—	20	—	40	5,125·649	854·275	?	?	0·988	—	—

Diese Untersuchungen beziehen sich aber auf ein sehr feuchtes Jahr — wie Hervé-Mangon selbst anführt — und sind daher die angeführten Ziffern der Mittelcolonnen nicht dem Total-Wasserverbrauche eines normalen Jahres, sondern nur einem demselben verhältnissmässigen Bedarfe entsprechend. So erhält eine natürliche Wiese innerhalb der Bewässerungsperiode nicht 13, sondern etwa 23—25 Bewässerungen und sind daher die vorermit-

telten Wassermengen proportional zu erhöhen. Geschieht dies, so steigt der Wasserbedarf in einem Normaljahre für die Wiesen auf $31,505 m^3$ und für die Luzerne auf etwa $73,000 m^3$. Hingegen würde die jeder einzelnen Bewässerung entsprechende Wasserzufuhr aufrecht bleiben, welche nach der vorstehenden Tabelle mit $1080,458 - 1260,231 m^3$ für Wiesen und mit $3450,838 m^3$ für Luzerne angegeben ist, woraus ein continuirlicher Zufluss von $0,988 l$, respective von $1,89 l$ pro Hektar und Secunde für Wiesen und von $4,393 l$ pro Hektar und Secunde für Luzerne resultirt.

Bei einem Theile jener Canäle, welche den Wasserzins nach Massgabe der bewässerten Fläche einheben, ist das pro Flächeneinheit zuzutheilende Wasserquantum genau fixirt.

Selbes beträgt beim Canal des Alpines laut Reglement vom 18. Jänner 1865 für $1 a 1 cl$, für $20 a 21 cl$, für $50 a 53 cl$, für $80 a 86 cl$ und für $1 ha 1,07 l$ in der Secunde, welches Quantum jedoch in einem maximalen Zuflusse von $30 l$ in der Secunde, ohne Rücksichtnahme auf die Art der Culturen, zugetheilt wird.

Das Reglement des Canal Peyrolles (Bouches du Rhône) vom 18. August 1859 setzt im Artikel 7 fest: „Die Höhe des bei einer einmaligen Bewässerung zuzuleitenden Wasserkörpers wird einschliesslich der Filtration auf $6 cm$ festgesetzt, was einem continuirlichen Zuflusse von $1 l$ pro Hektar und Secunde für die Dauer einer Woche entspricht.“ Letzterer Zufluss beträgt, genauer gerechnet, $604,800 l$, kommt demnach dem Wasserkörper von $6 cm$ pro Hektar, d. i. $600 m^3$ oder $600,000 l$ ziemlich genau nahe.

Diesen Daten gegenüber seien zur Ergänzung noch jene angeführt, welche sich als das Resultat langjähriger praktischer Erfahrungen für die im Arrondissement Aix bestehenden Bewässerungen ergeben haben.

Natürliche Wiesen und Gärten bedürfen unter normalen klimatischen Verhältnissen in je 8 Tagen einer 6 stündigen Bewässerung mit einem Wasserkörper von $30 l$ pro Hektar. Eine jede Anfeuchtung erfordert daher pro Hektar ein Wasserquantum von $648 m^3 = 648,000 l$, was einer Wasserschichte von $0,648 m$ Höhe gleichkommt. Umgerechnet in einen continuirlichen Zufluss, entspräche dies einem Bedarfe von $0,938 l$ pro Hektar und Secunde. Nachdem die Bewässerungsperiode in der Regel mit dem 1. April beginnt und mit dem 1. October schliesst, daher 183 Tage dauert, würden sich bei je einmaliger Anfeuchtung innerhalb 8 Tagen im Ganzen etwa

23 Anfeuchtungen als nothwendig erweisen und demzufolge das zur Bewässerung von 1 *h* Garten oder natürlicher Wiese innerhalb eines Jahres erforderliche Wasserquantum $23 \times 648 = 14.904 m^3$ betragen.

Künstliche Wiesen oder Luzerne — nachdem die Luzerne fast die ausschliessliche Pflanze der ersteren bildet — haben einen geringeren totalen Wasserbedarf als natürliche Wiesen und verlangen jene alle 12 Tage für die Dauer von je 6 Stunden eine Anfeuchtung mit einem Wasserkörper von 30 *l* Inhalt. Der Wasserbedarf für jede Anfeuchtung beträgt daher gleichwie im ersteren Falle $648 m^3$, gleich einer Wasserschichte von 0.648 *m* Höhe, was in Anbetracht des 12 tägigen Turnus einen continuirlichen Zufluss von 0.63 *l* ergäbe. Auf die Bewässerungsperiode entfallen etwa 15 Anfeuchtungen mit einem Gesamtwasserbedarfe von $15 \times 648 = 9.720 m^3$. In der Regel rechnet man kurz so, dass 1 *l* Wasser für die Bewässerung von 1 *ha* natürlicher Wiese und für die Bewässerung von 1.5 *ha* Luzerne oder künstlicher Wiese vollkommen ausreicht. Es entfielen sonach auf 1 *ha* Luzerne 0.67 *l* pro Secunde.

Getreide unterliegt keiner regelmässigen Bewässerung; letztere wird am häufigsten im Frühjahr, und zwar gewöhnlich nur einmal in der Zeit zwischen dem 15. April und 15. Mai vorgenommen, wenn die Winterfeuchtigkeit nicht bedeutend genug ist, um das Gedeihen der Saaten zu unterstützen. Eine Bewässerung während des Sommers erfolgt nur zu Zeiten ganz ausserordentlicher Dürre; sie ist demnach eine ausnahmsweise. Im Allgemeinen zählt man daher auf höchstens eine einmalige Bewässerung des Getreides, welche mit einem Wasserkörper von 30 *l* pro Secunde und Hektar für die Dauer von 6 Stunden durchgeführt wird. Das hiebei verbrauchte Volumen beträgt $648 m^3$, gleich einem Wasserkörper von 0.648 *m* Höhe und drückt diese Ziffer, respective der dauernde Zufluss von 0.04 *l* pro Secunde, gleichzeitig den Jahresbedarf für ein Hektar aus.

Andere Culturen, wie: Kartoffeln, Krapp, Karden etc. bedürfen, falls der Untergrund ein nicht zu durchlässiger ist, etwa 1 *l* dauernden Zuflusses in der Secunde; doch wird dieses Quantum insbesondere bei grösseren Flächengefällen sehr leicht überschritten. Es wird daher das Terrain sorgfältig planirt und das Gefälle desselben bis auf 1 oder 2 *mm* pro Meter ($1\text{‰} - 2\text{‰}$) verringert. Bei so geringen Gefällen wird der Consum des Wassers wesentlich eingeschränkt, nachdem selbes nicht strömt, sondern ruhig in den Boden eindringt. Der Jahresbedarf stellt sich auf etwa $15.800 m^3$ Wasser.

Olivengärten erhalten alljährlich im Durchschnitte zwei Bewässerungen und zwar im Juni und August. Man führt während jeder Bewässerung pro Hektar einen Wasserkörper von 60 l in der Secunde für die Dauer von $2\frac{1}{4}$ Stunden zu. Es bedarf diese Bewässerung ein bedeutend concentrirtes Quantum, um eine stärkere Wasserströmung zu erhalten und die Bewässerung, der sehr empfindlichen Bewurzelung des Olivenbaumes wegen, auf einen kürzeren Zeitraum zusammenzudrängen. Jede Bewässerung erfordert $486 m^3$, daher deren zweimalige Vornahme rund $1000 m^3$ oder einen Wasserkörper von 1 m Höhe bedingt, was einem continuirlichen Zuflusse von 0.063 l in der Secunde gleichkommt.

Diese Resultate gehen im Ganzen und Grossen nur insoferne auseinander, als der von Hervé-Mangon angegebene Bedarf von 1.89 l dauernden Zuflusses für natürliche Wiesen und von 4.393 l für Luzerne weitaus grösser ist als die übrigen Zahlen, was indessen seine einfache Erklärung in einer speciellen Beschaffenheit des Versuchsbodens finden kann.

In allen anderen Fällen lässt sich der Wasserbedarf wie folgt resumiren:

1. Für natürliche Wiesen 0.94—1.003 l per Hektar und Secunde dauernder Zufluss oder pro Jahr Gesamtbedarf 14.904—15.860 m^3 .

2. Für Luzerne 0.63—1.003 l pro Hektar und Secunde dauernder Zufluss oder pro Jahr 9720—15.860 m^3 .

3. Für Getreide 0.04—0.15 l pro Hektar und Secunde dauernder Zufluss oder pro Jahr 648—2371 m^3 .

4. Für Gemüse- und Gartenculturen 2.5 l pro Hektar und Secunde oder pro Jahr 39.528 m^3 .

5. Für Krapp 0.4—1.0 l pro Hektar und Secunde oder pro Jahr 6325—15.811 m^3 .

6. Für Hülsenfrüchte 1.0—1.39 l pro Hektar und Secunde oder pro Jahr 15.811—21.977 m^3 .

7. Für Kartoffeln und Hackfrüchte überhaupt 1 l pro Hektar und Secunde oder 15.811 m^3 pro Jahr.

8. Für Oliven 0.063 l pro Hektar und Secunde oder 1000 m^3 pro Jahr.

Es ist begreiflich, dass insbesondere die Beschaffenheit des Untergrundes, das Gefälle der Flächen, die Culturmethode u. s. w. einen bedeutenden Einfluss auf den Wasserverbrauch nehmen und sind in

Erwägung aller dieser Umstände die Schwankungen im Consume wohl erklärlich. Immerhin kann der mittlere Bedarf pro Hektar und Jahr mit 1·00 l angenommen werden und haben auf Grund dieses mittleren Verbrauches die Verwaltungen der hervorragenden Canäle ihre Wasservertheilung geregelt, wie dies im nächsten Abschnitte des Weiteren besprochen ist.

Ungerechnet auf den Jahresbedarf (183 Bewässerungstage), entspricht dies einem Totalquantum von 15.811 m^3 pro Hektar oder einem Wasserkörper von 1·581 $m = 1581 mm$, der in 12 bis 42 Anfeuchtungen, respective in 12 bis 42 Schichten von 131 bis 37 mm Höhe verbraucht wird. Auf Grund dieser Thatsachen lässt sich ein lehrreicher Vergleich mit den Niederschlagsmengen während der Dauer der Bewässerungsperiode das ist vom 1. April bis 1. October, ziehen. Bei Summirung der diesbezüglichen, in der Tabelle auf Seite 34 und 35 mitgetheilten Ziffern ergeben sich für die genannte Zeit folgende Niederschlagsmengen:

Marseille	197·4 <i>mm</i>
Arles	199·2 "
St. Remy	236·0 "
Avignon	424·0 "
Apt	262·0 "
Carpentras	307·0 "
Orange	576·0 "

Das dem Boden künstlich zugeführte Wasserquantum ist daher in allen Fällen weitaus grösser, als die ihm zu gute kommenden Niederschläge und erreichen diese letzteren im günstigsten Falle den dritten (Orange), im ungünstigsten Falle aber (Marseille) nur den achten Theil der den Culturen im Wege der Bewässerung verabfolgten Wassermengen.

Gegenüber dieser Art der Wasserverwendung, der Ueberieselung, als Sommerbewässerung steht die Submersion der Weingärten als eigentliche Winterbewässerung mit dem Charakter einer Staubewässerung. Sie wird in der Zeit von Mitte October bis Ende Februar für die Dauer von 30—60 Tagen vorgenommen. Die Höhe des zwischen den Staudämmen aufgestauten Wasserkörpers beträgt 0·20 m bis 30 m . Um diese Stauhöhe zu erhalten, wird in den ersten 24—48 Stunden ein grösserer Wasserkörper eingeleitet und nach Ablauf dieser Zeit der Zufluss auf den Ersatz der durch Versickerung und Verdunstung verloren gehenden Wassermengen beschränkt.

Mr. F a u c o n, der verdienstvolle Begründer der Submersion, gibt für seine Domäne Mas de Fabre bei Tarascon (Arrondissement Arles) den Wasserbedarf für die Submersion pro Hektar wie folgt an:

Einleitung eines Wasserkörpers innerhalb 48 Stunden zur Erzielung einer Stauhöhe von 0.20 m Höhe; $0.20 \times 10.000 = 2000 m^3$ was einem Zuflusse von 11.57 l in der Secunde gleichkommt.

Ersatz der Wasserverluste für die weiteren 45 Tage der Submersion, und zwar 0.5 l pro Hektar und Secunde = . . . 19.44 „ gleich einer Wasserschichte von 0.194 m Höhe.

Es beträgt daher der Gesamtbedarf für 47 Tage und für 1 ha 3944 m³ gleich einer Wasserschichte von $0.20 + 0.194 = 0.394 m$ Höhe oder gleich einem continuirlichen Zuflusse von 0.97 l pro Hektar und Secunde.

Der bei weniger günstigen Verhältnissen sich geltend machende Wasserbedarf ist indess bei Weitem grösser.

So berechnet man bei den im Laufe der allerletzten Jahre vorgenommenen und bei neu projectirten Submersionen in der Camargue bei Arles den Wasserzufluss mit 3 l pro Hektar und Secunde für die Dauer von 60 Tagen, was einen totalen Wasserkörper von 15.552 m³ oder eine Wasserschichte von 1.555 m Höhe ergibt.

Aehnlich stellt sich auch der Wasserconsum für die von dem Canal des Alpines gespeisten Submersionen, für welche die Canalinhaberin „Compagnie française d'irrigation“ laut Reglement vom 20. December 1880 Engagements nach der Fläche der zu submersirenden Weingärten zum Preise von 35 Francs pro Hektar gegen die Verpflichtung entgegennimmt, den Abonnenten je nach Wahl während einer Periode von 40 bis 60 Tagen 15.724.800 m³ Wasser zu liefern. Dieses Quantum kann im Bedarfsfalle um weitere $\frac{11}{5}$ bis zu einer Maximallieferung von circa 50.000 m³ pro Hektar gegen Zahlung von 7 Francs für jedes Fünftel erhöht werden.

Das Gesamtvolumen von 15.724.80 m³ entspricht bei einer Zufuhr innerhalb 60 Tagen einem Zuflusse von 3.033 l

„	55	„	„	„	3.309	„
„	50	„	„	„	3.640	„
„	45	„	„	„	4.044	„
„	40	„	„	„	4.550	„

Seitens der Verwaltung des Canal von Marseille wird das Wasser zu Submersionszwecken abgegeben wie folgt:

An den beiden ersten Tagen 2 l pro Hektar und Secunde,
 „ „ folgenden 50 „ 0.5 „ „ „ „

Das so abgegebene Gesamtquantum beträgt $2505.60 m^3$ pro Hektar. Allseitig wird jedoch diese Menge als eine sehr geringe und nur unter sehr günstigen Verhältnissen ausreichende bezeichnet.

Es kann demnach das Erforderniss für die Submersion, normale Verhältnisse für die Versickerung vorausgesetzt, mit rund 3 l pro Hektar und Secunde, entsprechend einem Verbrauch von $15.552 m^3$ pro Hektar für die Submersionsperiode von 60 Tagen angenommen werden. Dieser Bedarf nähert sich jenem der Wiesen mit durchschnittlich 1 l pro Hektar und Secunde oder im Ganzen $15.860 m^3$ während der 183tägigen Sommerbewässerung, so dass sich auch der praktische Grundsatz ausgebildet hat, demzufolge 1 ha submersirten Weingartens eben so viel Wasser beansprucht als ein Hektar Wiese.

VIII. Die Wasservertheilung aus den Hauptcanälen.

Wie dargethan wurde, schwanken die den einzelnen Culturen in der Bewässerungsperiode zuzuführenden Wassermengen — insoferne die nicht regelmässig geübte Bewässerung des Getreides ausser Betracht gelassen wird — zwischen 0.4 l bis 2.5 l pro Hektar und Secunde. Es würde aber nicht gelingen, den angestrebten Zweck zu erreichen, wollte man es thatsächlich versuchen, diese letztgenannten geringfügigen Wassermengen in gleichmässiger Vertheilung den Feldern und Wiesen zuzuführen. Ein Wasserquantum von 1, 2 und selbst 3 l würde in den Zubringern und Vertheilungsgräben von meist geringem Gefälle sich nur äusserst langsam fortbewegen, ja in den mitunter sehr ausgedehnten Leitungen grossentheils versickern und verdunsten; selbst angelangt am Kopfe des zu bewässernden Grundstückes wäre es diesen minimen Mengen nicht möglich, sich auf Flächen von 1 ha Grösse auszubreiten und die Anfeuchtung der Pflanzen zu bewerkstelligen.

Die Bewässerung des Südens macht daher eine Concentration der aufzuleitenden Wassermengen erforderlich und ist eine nähere Betrachtung der sich hiebei speciell ausgebildeten Methoden um so lehrreicher, als hierauf der ganze Betrieb der grossen Canäle und eine möglichst ökonomische Ausnützung der in denselben circulirenden Wasserquantitäten beruht.

Diese Concentration muss derart bemessen sein, dass dem Grundbesitzer die Möglichkeit geboten ist, den ihm zur Verfügung stehenden Wasserkörper ohne weiteren Zeitverlust und ohne anderweitige Unterstützung, je nach Belieben auf verschiedene Punkte seines Besitzthums zu dirigiren und ebendasselbst die Anfeuchtung in dem durch die Natur der Culturen bedingten Ausmasse vornehmen zu können. Dieser Wasser-

körper darf demnach weder zu gross sein, da zu dessen Vertheilung ein übergrosses Personal erforderlich wäre, noch auch zu klein, denn sonst würden sich bedeutende Zeitverluste bis zum Anlangen bei den Verbrauchsstellen ergeben. Die Erfahrung hat gezeigt, dass ein secundliches Volumen von 30—40 *l* allen diesen Anforderungen entspreche. Wird der durchschnittliche Verbrauch von 1 *l* pro Hektar und Secunde als Basis angenommen, was nach Früherem auch zulässig ist, so wird diesem Consum vollkommen Rechnung getragen, wenn 30—40 *l* in der Secunde auf die 30—40fach kürzere Zeit zugetheilt werden. Ein Zufluss von 1 *l* pro Secunde gibt in 24 Stunden ein Volumen von 86.400 *l* und ist der Wasserverbrauch nach Ablauf des Tages der ganz gleiche, ob nun 1 *l* dauernd fliesst oder in der 40fachen kürzeren Zeit, nämlich während $\frac{24^h}{40} = 36$ Minuten, respective 2160 Secunden je 40 *l* zugeleitet werden. Legt man der Berechnung dieser Concentrirung nicht die Dauer eines Tages und die Zuthheilung auf 36 Minuten, sondern entsprechend längere den factischen Bedürfnissen entnommene Intervalle zu Grunde, so erhält man die Anfeuchtungsperioden, welche im Folgenden noch des Weiteren detaillirt sind.

Erhält ferner eine Besitzung von 1 *ha* den hier beispielsweise angenommenen Zufluss von 40 *l* auf die entsprechend kürzere Zeit, so theilt man bei einer doppelt so grossen Besitzung von 2 *ha* nicht etwa 2×40 *l* zu, sondern es wird bei gleichbleibendem Quantum die Dauer der Zuleitung verdoppelt, bei einer Fläche von 3 *ha* verdreifacht, bei einer solchen von 0.5 *ha* auf die Hälfte reducirt u. s. w. Mit anderen Worten: Es bleibt das von jeder Canalverwaltung verschieden bestimmte Zuflussquantum stets gleich und vollkommen unabhängig von der Grösse der zu bewässernden Besitzung; variabel ist nur die Dauer, auf welche das constante Einheitsquantum zugetheilt wird.

Es ist jedoch noch ein anderes Moment zu berücksichtigen. Die möglichst rationelle Ausnützung der von den Hauptcanälen geführten Wassermengen lässt es als unbedingt nothwendig erscheinen, die Bewässerung nicht allein auf die Tagesstunden zu beschränken, sondern auch auf die Stunden der Nacht auszudehnen, während es sich andererseits als ein Gebot der Gerechtigkeit erweist, die einzelnen Grundbesitzer nicht derart ungleich zu behandeln, dass der eine das Wasser stets bei Tag, der andere stets bei Nacht zugetheilt erhält. Die Bewässerung während der Nachtstunden ist namentlich für die Gemüseculturen, bei

welchen in der Regel nur kleinere Parcellen vorhanden und die Beettafeln in zahlreiche Unterabtheilungen getheilt sind, mit vielerlei Umständen und Unbequemlichkeiten verbunden. Der den Bewässerungsbetrieb Leitende muss sich mit Licht versehen und gleichzeitig die langen, am oberen Ende mit krückenartigen Ansätzen versehenen Stangen handhaben, um bald hier ein Erddämmchen oder die Seitenwandung eines Kammes zu durchstechen, bald dort die Oeffnung wieder zu verschliessen, um das Wasser je nach Bedarf nach dem einen oder andern Punkte zu leiten. Wenn je, dann ist hier Zeit gleichbedeutend mit Geld; denn sobald die Periode für seine Wasserzuthheilung — in der Regel auf einige Stunden zusammengedrängt — auf die Minute abgelaufen ist, wird ihm die Zuthheilungsschleuse abgesperrt, ohne Rücksicht darauf, ob er mit seinen Operationen zu Ende gekommen oder nicht. Eine wesentliche Erleichterung liegt darin, wenn die Canalverwaltung die Erlaubniss gibt, die während der Nacht zuflussenden Wassermengen anzusammeln — eine Erlaubniss, welche nur seitens weniger Verwaltungen zugestanden wird (vide den Abschnitt „Wasserzins“). In diesem Falle sammelt der Betreffende das Wasser in Bassins an, um je nach Bedarf zu den ihm am besten zusagenden Tagesstunden davon Gebrauch zu machen.

Den Canal des Verdon, den Canal von Marseille und den Canal des Alpines (Compagnie française d'irrigation) ausgenommen, geben — abgesehen von den Canälen mit ganz unregelmäßigem Wasserbezug — die anderen Canäle (Syndicatcanäle) jedem Grundbesitzer das Wasser als concentrirtes Quantum an einem in der Woche fixirten Tag in Perioden von je sieben Tagen. Letzterer bewässert daher immer den gleichen Tag und oft auch noch zu gleichen Stunden. Es ist daher nur zu leicht begreiflich, wenn seitens Jener, welche nur während der Nachtstunden oder aber nur an Sonntagen bewässern sollen, fortwährende Beschwerden einlaufen.

Die Verwaltung des Canal des Alpines (Compagnie française d'irrigation) gibt das Wasser in einem Quantum von 30 l in der Secunde auf die Dauer von je 6 Stunden der Woche ab.

Am minutiösesten ist die Wasservertheilung bei dem Canal des Verdon und beim Canal von Marseille geregelt.

Die vom Verdon-Canal abhängigen Bewässerungen erhalten das Wasserquantum von $33\frac{1}{3}$ l, respective von 23-333 l pro Secunde in Intervallen von 6 Tagen 6 Stunden für die Dauer von je 4 Stunden 30 Minuten, was einer einfachen Berechnung zufolge einem

dauernden Zuflüsse von 1 *l* in der Secunde entspricht.¹⁾ Eine Fläche von 1 *ha* erhält daher dieses Einheitsquantum für die Dauer der einfachen Bewässerungszeit, das ist für $4\frac{1}{2}$ Stunden, eine Fläche von 2 *ha* für die doppelte Bewässerungszeit, daher für $2 \times 4\frac{1}{2} = 9$ Stunden, eine Fläche von 3 *ha* für $3 \times 4\frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$ Stunden, ebenso eine Fläche von 0.5 *ha* für die halbe Zeit, daher für 2 Stunden 15 Minuten u. s. w. Nachdem ferner der Bedarf pro Hektar im Durchschnitte mit 1 *l* in der Secunde angenommen ist, werden seitens der Canalverwaltung dem Grundbesitzer mittelst der Rigole 33 *l* durch soviel mal $4\frac{1}{2}$ Stunden abgegeben, als derselbe Liter dauernden Zuflusses angemeldet hat. 5 *l* Sommerwasser pro Secunde geben daher Anspruch auf $33\frac{1}{3}$ *l* während der Dauer von 5×4.5 Stunden = 22.5 Stunden in Intervallen von je 6 Tagen 6 Stunden. Hiebei ist jedoch eine Minimalgrenze gesetzt, indem zufolge des Canalreglements geringere Quantitäten als $\frac{1}{2}$ *l* pro Secunde nicht abgegeben werden; die geringste Zuleitungsfrist beträgt daher $2\frac{1}{4}$ Stunden.

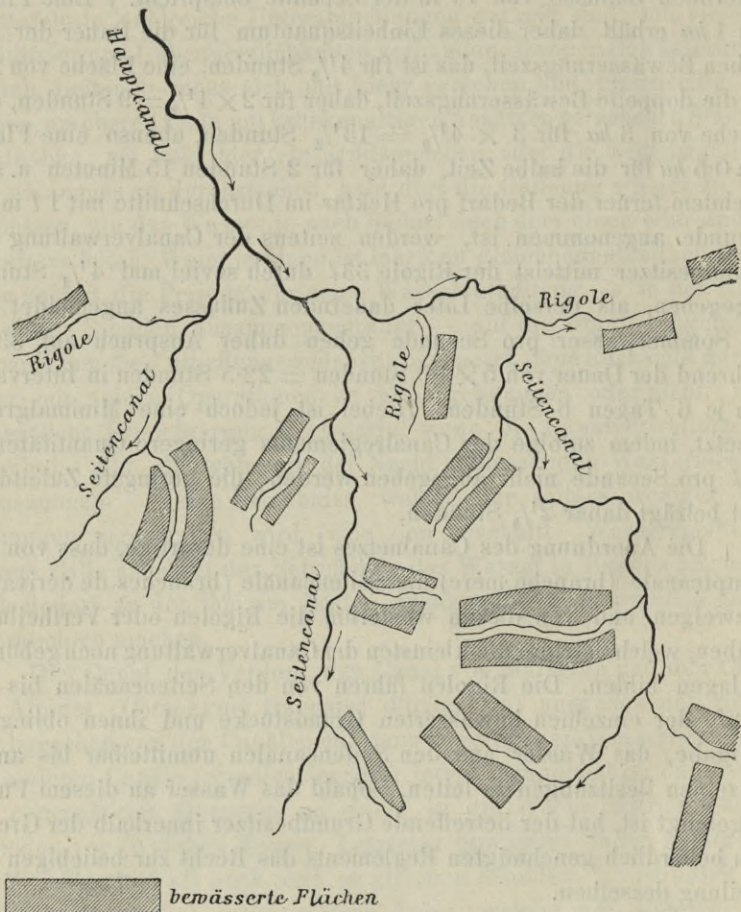
Die Anordnung des Canalnetzes ist eine derartige, dass von dem Hauptcanale (branche mère) die Seitencanäle (branches de dérivation) abzweigen und von diesen wiederum die Rigolen oder Vertheilungsgräben, welch' letztere die kleinsten der Canalverwaltung noch gehörigen Anlagen bilden. Die Rigolen führen von den Seitencanälen bis zum Kopfe der einzelnen bewässerten Grundstücke und ihnen obliegt die Aufgabe, das Wasser aus den Seitencanälen unmittelbar bis an die einzelnen Besitzungen zu leiten. Sobald das Wasser an diesem Punkte angelangt ist, hat der betreffende Grundbesitzer innerhalb der Grenzen des behördlich genehmigten Reglements das Recht zur beliebigen Vertheilung desselben.

Das in der beistehenden Figur 1 dargestellte Schema der Canäle und der längs der Rigolen gruppirten bewässerten Flächen gibt gleichzeitig ein allgemeines Bild der Organisation der mittelst des Verdon-Canales ausgeführten Bewässerung.

Im Interesse einer möglichst rationellen Ausnützung des vorhandenen Wasserquantums und einer thunlichst billigen Vertheilung desselben sucht die Canalverwaltung die einzelnen Grundbesitzer der-

¹⁾ Ein dauernder Zufluss von 1 *l* pro Secunde gibt in 6 Tagen und 6 Stunden = 150 Stunden ein Volumen von $150 \times 3600 = 540.000$ *l* = 540 *m*³. Ebenso gibt ein Zufluss von 33.333 *l* pro Secunde, zugetheilt für $4\frac{1}{2}$ Stunden = 270 Minuten ein Volumen von $33.333 \times 60 \times 270 = 540.000$ *l* = 540 *m*³.

Fig. 1.



Schema für die Bewässerungen des Verdon-Canales.

art um die Rigolen zu gruppieren, dass deren Leistungsfähigkeit ein Maximum erreiche; denn wie im Nachfolgenden noch zu erörtern sein wird, fallen die Kosten der Wasservertheilung bis an die Grenze der jeweiligen Besitzungen gänzlich zu Lasten der Canalverwaltung.

Das Maximum der Fläche, welches mittelst des einfachen Wassergleichnisses von 33·33 l pro Secunde von einer Rigole aus bewässert werden kann, ist durch das Verhältniss des zwischen den einzelnen Bewässerungen liegenden Zeitraumes (6 Tage 6 Stunden = 150 Stunden) zu der Bewässerungsdauer ($4\frac{1}{2}$ Stunden) gegeben. Dieses Flächenmaximum deckt sich unter der Voraussetzung, dass 1 ha 1 l bedarf, mit

der Maximalzahl jener Liter dauernden Zuflusses, deren Zufuhr durch diese Rigole noch bewerkstelligt werden kann. Nachdem die Zuleitung eines Liter continüirlich fliessenden Wassers die ganze Leitungsfähigkeit der Rigole mit $33\cdot33 \text{ l}$ für die Dauer von $4\frac{1}{2}$ Stunden ausschliesslich in Anspruch nimmt, können mittest derselben $\frac{150}{4\cdot5} = 33\cdot33 \text{ l}$ dauernden Zuflusses verabfolgt oder aber $33\cdot33 \text{ ha}$ bewässert werden. Dies wäre allerdings nur das theoretische Maximum; in Wirklichkeit wird diese Ziffer nicht erreicht, namentlich wenn die Rigole eine bedeutende Länge hat. Ueberdies sind die immerhin ins Gewicht fallenden Verluste namentlich durch Versickerung zu berücksichtigen. Nachdem die Verwaltung dem Wasserabnehmer effective $33\cdot33 \text{ l}$ bei seiner an der Grenze des Besitzthumes liegenden Einlassschleuse zu liefern hat, sind von ihr alle oberhalb dieser Stelle sich ergebenden Wasserverluste zu decken. Es ist deshalb die factische Wasserführung stets grösser als der theoretische Bedarf von $33\frac{1}{3} \text{ l}$; im Mittel wird aus dem Canale an die Rigole etwa 34 Liter abgegeben.

Einzelne Rigolen haben eine Länge von mehreren Kilometern und liegen längs derselben die einzelnen zu bewässernden Flächen zerstreut. Die Zeit, welche der in der Rigole sich bewegende Wasserkörper bedarf, um diesen ganzen Weg zurückzulegen, ist für die eigentliche Bewässerung verloren. Würde eine Rigole beispielsweise 3 km lang sein und die mittlere Geschwindigkeit des Wasserkörpers $0\cdot50 \text{ m}$ in der Secunde betragen, so würden 1 Stunde 40 Minuten = $1\cdot67$ Stunden für die Zurücklegung dieses Weges erforderlich sein und es könnten dann nicht mehr, wie vorher berechnet wurde, $33\cdot33 \text{ l}$ dauernden Zuflusses abgegeben werden, sondern effectiv nur mehr $\frac{15\cdot00 - 1\cdot67}{4\cdot5} = 32\cdot96 \text{ l}$ oder rund 33 l , und ebenso würde die von dieser Rigole aus bewässerbare Fläche auf 33 ha sinken.

Da sich aber auch diese Hindernisse sehr oft mehren, namentlich dann, wenn der mit der Oeffnung der Schleusen betraute Garde nicht rechtzeitig zur Stelle sein kann, daher ein Theil des Wassers nutzlos abfliesst und nachdem nicht stets die erforderlichen Subscriptionen vorhanden sind, um ein Quantum von 30 l dauernden Zuflusses aufzubrauchen, so sinkt der Nutzeffect dieser Rigolen oft sehr bedeutend. Die Gesellschaft hat daher ein Interesse, den Abnehmern grösserer Wassermengen bedeutende Concessionen zu machen, wie auch aus Artikel 29, 1, Alinea 8, der für den Canal des Verdon geltenden Verordnungen vom

30. August 1863¹⁾ hervorgeht, der lautet: „Jeder Grundbesitzer, welcher ein durch eine einzige Schleuse aus dem Canale zu entnehmendes Wasserquantum von mindestens 20 l in der Secunde für die Bewässerung der eigenen Grundstücke subscribirt, kann dasselbe ohne Erhöhung des Wasserpreises als einen ununterbrochenen Zufluss erhalten.“ Das nächstfolgende Alinea räumt den gleichen Vortheil auch jenen Grundbesitzern ein, welche sich vereinigen, um gemeinsam ein gleiches Volumen mittelst einer einzigen Rigole zu beziehen.

Wie bemerkt, können am Verdon-Canal mittelst des in einer Rigole circulirenden einheitlichen Wasserquantums von etwa 34 l unter normalen Verhältnissen gegen 33 l dauernder secundlicher Zufluss abgegeben werden. Steigt nun der Bedarf über diese letztere Ziffer hinaus, so muss das Wasserquantum vermehrt werden. Diese Vermehrung erfolgt derart, dass die Wasserführung der Rigole um weitere 34 l, eventuell weitere 68 l vergrößert wird, so dass selbe je nach Bedarf 34, 68, 102 l etc. beträgt. Es ist demnach das ganze System nach dieser Richtung hin ausserordentlich klar, denn jede der vorhandenen Rigolen führt entweder das Einheitsquantum von 34 l oder ein vielfaches desselben. Der wesentliche Unterschied liegt nur in der Art der Bewässerung. Führt nämlich die Rigole die einfache Wassermenge von 34 l (theoretisch $33\frac{1}{3}$ l), dann bewässern die einzelnen hievon abhängigen Grundstücke nach einander; führt sie die doppelte Menge von $2 \times 34 = 68$ l in der Secunde, so bewässern entweder dauernd oder doch zu gewissen Zeiten je zwei Grundstücke zu gleicher Zeit; ebenso bewässern bei der Wasserführung von 102 l je drei Grundstücke wenigstens innerhalb gewisser Stunden gleichzeitig u. s. w.

Um jedoch 33 l dauernden Zuflusses aus einer Rigole mit einfachem Wasserquantum abgeben zu können, muss die Bewässerung ohne Unterbrechung Tag und Nacht hindurch fortgesetzt werden. Die Bestimmung, wonach das auf 1 l dauernden Zuflusses entfallende Einheitsquantum während $4\frac{1}{2}$ Stunden concentrirt zugetheilt wird, gewährt jene gerechte Abwechslung der Bewässerungsstunden, wonach jeder einzelne Wasserabnehmer alternirend zu den verschiedensten Stunden des Tages an die Reihe gelangt.

Beginnt z. B. Jemand am Sonntag Nachts um 12 Uhr die Bewässerung, so endet er selbe um $4\frac{1}{2}$ Stunden später und nimmt sie wieder auf nach 6 Tagen und 6 Stunden in der nachfolgenden Weise:

1) Siehe Schlusscapitel.

1.	Beginn	Sonntag	12 ^h	Nachts	Schluss	Montag	4 ^h 30 ^m	Früh
2.	„	Samstag	6 ^h	Früh	„	Samstag	10 ^h 30 ^m	„
3.	„	Freitag	12 ^h	Mittags	„	Freitag	4 ^h 30 ^m	Nachm.
4.	„	Donnerstag	6 ^h	Abends	„	Donnerstag	10 ^h 30 ^m	Nachts
5.	„	Mittwoch	12 ^h	Nachts	„	Donnerstag	4 ^h 30 ^m	Früh
6.	„	Dienstag	6 ^h	Früh	„	Dienstag	10 ^h 30 ^m	„
7.	„	Montag	12 ^h	Mittags	„	Montag	4 ^h 30 ^m	Nachm.
8.	„	Sonntag	6 ^h	Abends	„	Sonntag	10 ^h 30 ^m	Nachts
					u. s. w.	u. s. w.		

Die Bewässerungsstunden des zweiten Sonntags sind also um 6 Stunden gegen jene des ersten verschoben und während die Bewässerung für diesen Besitzer am ersten Sonntag um 12 Uhr Nachts beginnt, nimmt sie am zweiten Sonntag um 6 Uhr Abends, am dritten um 12 Uhr Mittags und am vierten um 6 Uhr Früh ihren Anfang.

Nachdem im Turnus von je 25 Tagen ($4 \times 6\frac{1}{4}$ Tage) vier Bewässerungen gegeben werden, genügt ein Formulare, um für die verschiedenen Subscribernten den Stundenplan der jeweiligen Bewässerung zu entwerfen. Die Anhangstabelle I gibt diesen Stundenplan für das Jahr 1885 und wurde in demselben beispielsweise eine Bewässerung bezeichnet, welche den Anfang der Jahresbewässerung einleitet, demnach um Mitternacht des 1. April beginnt. Als subscribirte Menge wurde 17 in der Secunde angenommen, daher in der zweiten Colonne von oben eine Bewässerungsdauer von $4\frac{1}{2}$ Stunden figurirt. Bei einer mehrfachen Wassermenge würde eine entsprechend vielfache Zuleitungsdauer eingetragen, während alles Uebrige gleich bliebe. Es werden bei den Stundenplänen nur die Reihen, welche den Beginn der Zuleitung und die nach 6 Tagen 6 Stunden eintretende Wiederholung derselben markiren, freigelassen, alle übrigen hingegen durchstrichen, wie dies auch dem Formulare geschehen ist. Je ein Exemplar desselben werden dem Wasserabnehmer und dem Garden eingehändigt.

Die eigentliche Vertheilung des Wassers geschieht auf folgende Weise:

Die Abzweigung der Rigole aus dem Seitencanale ist mittelst Schraubenschlosses versperrt und in gleicher Weise auch die von der Rigole zu den Wässerungsflächen führenden Zweigleitungen. Das Recht zur Oeffnung der Schleuse am Seitencanale besitzt nur der den betreffenden „Canton“ überwachende Canalwärter oder Garde. Jeder

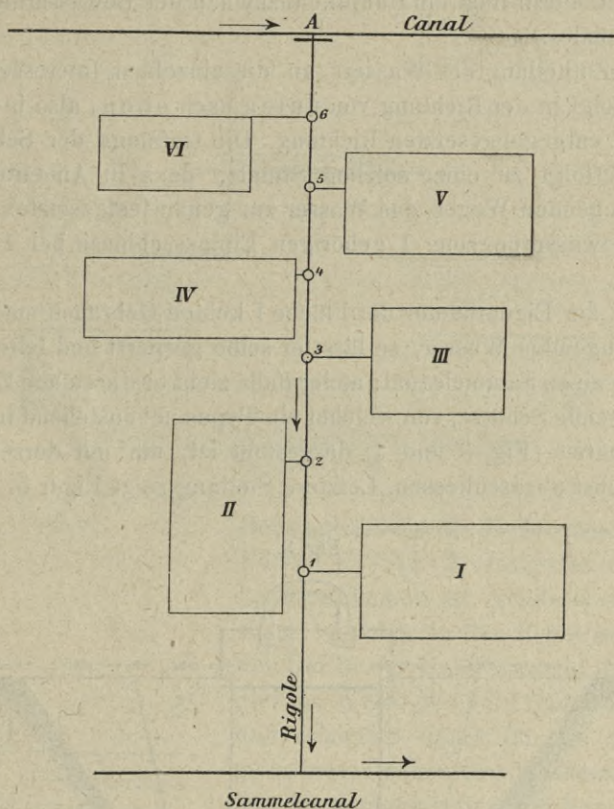
Canton umfasst etwa 35 *km* Rigolen, doch finden hievon eben so häufige als bedeutende Abweichungen, je nach der Distanz der einzelnen Rigolen statt.

Der in einem Canton zu leistende Dienst wird von zwei Garden alternirend nach den Tag- und Nachtstunden versehen. Die Regelung dieses Dienstes ist keineswegs einfach, da den Garden zu den verschiedensten Stunden des Tages und an oft sehr weit auseinanderliegenden Stellen die Oeffnung der betreffenden Schleusen zu genau fixirten Stunden, sowie die Hinwegräumung aller die Wasserbewegung in den Rigolen störenden Hindernisse obliegt. Ausserdem muss ihm die nöthige Zeit zur Einnahme seiner Mahlzeiten bleiben. Es erfordert sonach eine genaue Berechnung der zurückzulegenden Wege und der behufs Bedienung der einzelnen Schleusen erforderlichen Zeit, um den Stundenplan des Garden festzustellen und genügen relativ geringfügige Fehler, um bei der Ausführung Unmöglichkeiten hervorzurufen. In der Regel werden daher mit der Abfassung dieser Stundenpläne die Chefgarden, Piqueurs oder Chefs der Sectionen betraut, welche eine ebenso genaue Kenntniss des Terrains, als der bei der Begehung zu überwältigenden Schwierigkeiten und des für die Handhabung der Schleusen erforderlichen Zeitaufwandes besitzen.

Zwischen dem Zeitpunkte der Oeffnung der die Rigole nach oben hin abschliessenden Hauptschleuse und dem Beginne der ersten Bewässerung liegt — nachdem die Bewässerung bei den tiefst gelegenen Punkten beginnt — jener Zeitraum, welchen das Wasser zur Zurücklegung dieses Weges bedarf. In gleicher Weise sind die aufeinanderfolgenden Bewässerungen einer Rigole getrennt. Um die Arbeit des Garden möglichst zu vereinfachen und dessen Leistungsfähigkeit möglichst auszunützen, werden die aufeinanderfolgenden Rigolen möglichst nahe aneinandergelegt und eine möglichst grosse Anzahl von Bewässerungen von einer Rigole aus versehen. Die bei diesem Dienste gewonnenen Erfahrungen gestatten, kleineren Verschiebungen desselben in Folge von Neueintritten oder nachträglicher Vermehrung der Subscriptionen relativ sehr rasch Rechnung tragen zu lassen. Bei Neuherstellung von Rigolen auf Grund der Convention vom 11. Mai 1880 wird nicht selten die Richtigkeit des Stundenplanes einer Art Generalprobe unterworfen, ehe derselbe in der nächstfolgenden Bewässerungsperiode in Wirksamkeit gesetzt wird.

Die Bewässerung der zu einer Rigole gehörigen Grundstücke erfolgt dergestalt, dass der Garde die Hauptschleuse am Canale

Fig. 2.



Schematische Darstellung der Wasserverteilung von einer Rigole aus.

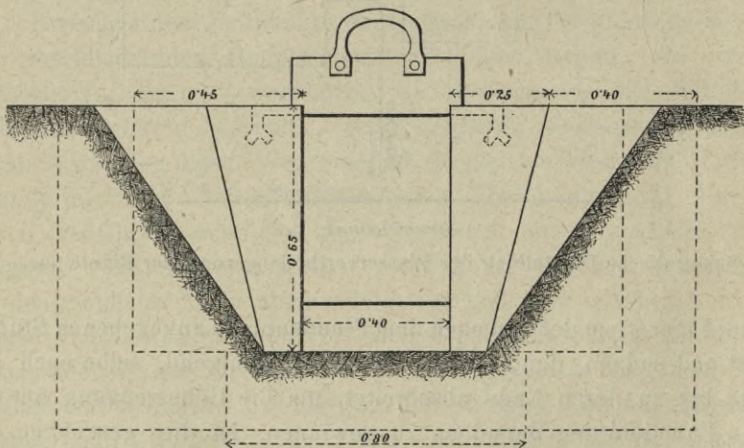
(A der Figur 2) zu der ihm nach dem Stundenplane angegebenen Stunde öffnet und sodann, den Lauf des Wassers verfolgend, selbe nach abwärts bis zu deren Ende abschreitet, um die Ueberzeugung von der guten Functionirung derselben zu gewinnen. Ist dies geschehen, so ist sein Dienst hierselbst beendet; er begibt sich hierauf zu jener Rigole, welche ihm zunächst bezeichnet ist, um erst dann wieder zurückzukehren, wenn die für die Schliessung der Schleuse A festgesetzte Zeit herangerückt ist. Die Canalverwaltung fixirt somit nur den Beginn und den Schluss der dieser Rigole entsprechenden Bewässerungsperiode.

Die Wasservertheilung innerhalb dieser Zeit wird auf Grund der den einzelnen Wasserabnehmern eingehändigten Tableaux, von denen ein Beispiel im Vorhergehenden mitgetheilt wurde, von diesen selbst besorgt und hierin liegt ein Hauptkennzeichen der Bewässerung des Verdon-Canales.

Die Zutheilung des Wassers an die einzelnen Interessenten der Rigole erfolgt in der Richtung von unten nach oben, also in dem der Strömung entgegengesetzten Richtung. Die Oeffnung der Schleuse A (Fig. 2) erfolgt zu einer solchen Stunde, dass in Anbetracht des zurückzulegenden Weges das Wasser zur genau festgesetzten Zeit bei der zur Bewässerungszone I gehörigen Einlassschleuse bei 1 (Fig. 2) ankommt.

Will der Eigenthümer der Fläche I keinen Gebrauch machen von dem anlangenden Wasser, so lässt er selbe gesperrt und leitet so das Wasser in einen Sammelcanal; andernfalls zieht er die seinen Zubringer abschliessende Schütze, von welcher ein Typus nebenstehend in Ansicht und Grundriss (Fig. 3 und 4) dargestellt ist, um mit derselben die Rigole selbst abzuschliessen. Letztere Stellung zeigt Figur 5.

Fig. 3.

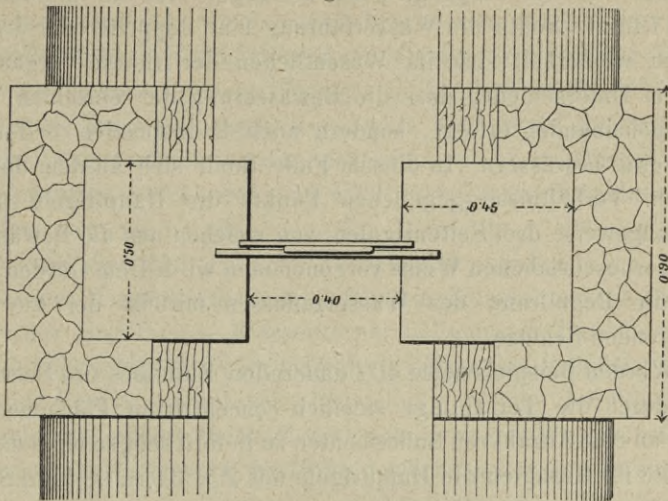


Rigolen- und Zubringerschütze. Ansicht.

Massstab 1 : 20.

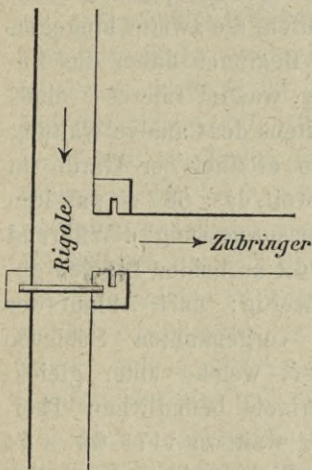
Nunmehr bewässert also die Fläche I. Dass ein Missbrauch mit der Dauer der Wasserabkehrung seitens dieses Besitzers nicht wohl möglich sei, dafür sorgt das System der aufwärts rückenden Bewässerung.

Fig. 4.



Rigolen- und Zubringerschütze. Grundriss.
Massstab 1 : 20.

Fig. 5.



Stellung der Schütze an der
Zweigstelle für die Bewässerung.

Denn sobald die für die Bewässerung der Fläche II (Fig. 2) festgesetzte Stunde herangekommen ist, schliesst deren Besitzer, welcher in der Regel schon mit der Uhr in der Hand wartend dasteht, in gleicher Weise wie bei Figur 5 die Rigole und schneidet damit für die unterhalb gelegenen Flächen den Wasserzufluss ab. Der letztgenannte Besitzer kann demzufolge nur mehr die Zeit ausnützen, welche das Wasser zu Folge seiner Geschwindigkeit zur Zurücklegung des Weges von 2 noch 1 bedarf. In ganz gleicher Weise schliesst der Bewässerungsberechtigte III die Rigole 3 ab und nach ihm in aufsteigender Reihe jene bei IV, V und VI; sobald VI beendet hat, ist auch jene Stunde gekommen, welche auf dem Stundenplan des Garden bezeichnet ist. Derselbe kehrt auf seinem Dienstgange hieher zurück, schliesst die Hauptschleuse bei A und beendet somit die Bewässerung für die ganze Rigole.

Stellung der Schütze an der
Zweigstelle für die Bewässerung.

Dies war der Vorgang, wenn die Rigole nur die Einheitsmenge von 34 l führt. Sollte die Wasserführung eine doppelte oder dreifache sein, so wiederholt sich im Wesentlichen der frühere Vorgang, nur mit dem Unterschiede, dass die Bewässerung der einzelnen Partien nicht nacheinander erfolgt, sondern auch 2 respective 3 derselben gleichzeitig bewässern. In diesem Falle theilt sich an dem durch die örtlichen Verhältnisse gegebenen Punkte die Hauptrigole in zwei beziehungsweise drei Seitenrigolen, von welchen aus die Bewässerung in der vorbeschriebenen Weise vorgenommen wird. Dem Garden obliegt dann die Regulirung des Wasserzufflusses mittelst der die Rigole absperrenden Schütze.

Würden beispielsweise 40 l dauernden Zuflusses pro Secunde an einen durch die Terrainlage ziemlich concentrirten Flächencomplex, jedoch an eine Anzahl von Suberibenten zu liefern sein, so muss nach dem auf Seite 64 Gesagten die Hauptrigole mit $2 \times 34 = 68$ l pro Secunde gespeist werden. Die Hauptrigole wird sodann in zwei Seitenrigolen getheilt und an einer derselben das Maximum dieser Wasserabgabe zu concentriren getrachtet. Sollte dies der Terrainlage und der Lage der Parcellen nach für diesen Fall etwa 26 l betragen, so hat diese Rigole für $26 \times 4.5 = 117$ Stunden vollzulaufen, die zweite hingegen nur 63 Stunden, da sie 14 l abzugeben hat. Beginnen daher die Bewässerungen an beiden Leitungen gleichzeitig, was im Interesse eines möglichst einfachen und billigen Betriebes seitens der Canalverwaltung in der Regel zu erzielen gesucht wird, so eröffnet der Garde im gegebenen Zeitpunkte die Einlassschleuse so weit, dass 68 l zu passiren vermögen (siehe auch das Capitel: „Die Wassermessung“). Während der nächstfolgenden 63 Stunden bewässern die an beiden Rigolen gelegenen bezugsberechtigten Flächen gleichzeitig; nach Ablauf der selben reducirt der Garde mittelst der vorgenannten Schleuse den Zufluss auf die Hälfte, das sind 34 l, welche unter gleichzeitiger Schliessung der sich in der Hauptrigole befindlichen Theilungsschleuse die erste Rigole für die Dauer weiterer $117 - 63 = 54$ Stunden zugetheilt erhält. Sodann wird die Einlassschleuse gänzlich geschlossen.

Würde das Gesammtausmass der Subscriptionen für eine und dieselbe Rigole 33.33 l dauernden Zuflusses pro Secunde erreichen, so ergibt sich von selbst, dass die Speisung derselben während der Bewässerungsperiode überhaupt nicht mehr unterbrochen wird.

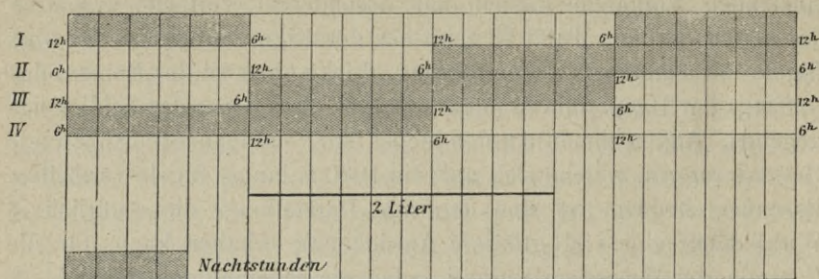
Die sich bei einer Rigole hinsichtlich der Wasserabgabe abspielenden Vorgänge können mit besonderem Vortheile graphisch dargestellt werden. Tafel III zeigt ein derartiges Graphicon für eine Rigole mit einfacher Wasserführung. Links oben ist der Moment des Oeffnens der Haupteinlassschleuse, rechts oben jener des Schliessens gegeben. Angenommen wurden hiebei fünf von einander unabhängige Bewässerungen, welche sich auf die 1000 *m* lange Rigole vertheilen. Besonders bequem ist eine derartige Darstellung, die natürlich in Wirklichkeit eine viel grössere Ausdehnung erhalten kann, für die Controle der Wasservertheilung, indem sie jederzeit entnehmen lässt, wo sich der eingelassene Wasserkörper bei genauer Handhabung der Manipulation in irgend einem beliebigen Zeitpunkte befindet.

Eine grössere graphische Darstellung, welche der Wirklichkeit entnommen ist, enthält Tafel IV, und zwar jene der Wasservertheilung für den grossen Seitencanal des Milles des Verdon-Canales, entsprechend den Subscriptionen im Bewässerungsjahre 1882. Die Mittheilung derselben ist der Güte des Ingenieur ordinaire des ponts et chaussées für das Arrondissement Aix, Mr. Ribaucour, zu danken, der sich ihrer zu Zwecken der Controle bediente.

Zum vollen Verständnisse dieser Zeichnung muss Folgendes vorausgeschickt werden: Wie aus dem Stundenplane der Anhangstabelle I zu Seite 65 hervorgeht, bewässert jeder Wasserbezugsberechtigte den 1., 7., 13., 19., 26., 32. u. s. w. Tag, und zwar den 1., 7., 13. und 19. Tag zu den verschiedensten Tageszeiten, um am 26. und ebenso am 52., 76 u. s. w. Tage die Bewässerung zur gleichen Stunde wieder aufzunehmen wie am 1. Tage; in derselben Weise decken sich die Stunden des 7. Tages mit jenen des 32., 57., 82. u. s. w. Tages, die Stunden des 13. Tages mit jenen des 38., 63., 88 u. s. w. Tages, endlich die Stunden des 19. Tages mit jenen des 44., 69., 94. u. s. w. Tages und so fort. Anderseits hingegen sind diese Bewässerungsperioden für den Einzelnen um je 6 Stunden verschoben, was sich, wie die nebenstehende Textfigur 6 zeigt, graphisch ebenso deutlich als einfach darstellen lässt.

Entsprechen die am Kopfe dieser Figur markirten schraffirten Flächen den Nachtstunden und die licht gelassenen den Tagesstunden, so lassen sich die für den Beginn und Schluss einer Bewässerung mit 21 in der Secunde möglichen Combinationen ebendasselbst sofort ablesen. Die Bewässerung dauert $2 \times 4:50 = 9$ Stunden und fällt in den vier verschiedenen Fällen auf die Zeiten:

Fig. 6.



Vertheilung der Bewässerung. Graphische Darstellung.

- I. zwischen 6 Uhr Früh und 3 Uhr Nachmittags
 II. „ 12 „ Mittags „ 9 „ Abends
 III. „ 6 „ Abends „ 3 „ Nachts
 IV. „ 12 „ Nachts „ 9 „ Früh,

falls zufolge der allgemeinen Wasservertheilung in dem gegebenen Falle der Beginn der ersten Bewässerung beispielsweise auf 6 Uhr Früh festgesetzt wurde. Bei der V. Bewässerung decken sich die Stunden mit jener der I., bei der VI. Bewässerung mit jenen der II. u. s. w., nachdem eine andere Combination gar nicht möglich ist.

Nun fällt laut Beispieles der Anhangstabelle I

- die 1. Bewässerung auf den 1. April
 „ 2. „ „ „ 7. „
 „ 3. „ „ „ 13. „
 „ 4. „ „ „ 19. „
 „ 5. „ „ „ 26. „ u. s. w.

und decken sich die Bewässerungsstunden :

1. für die Tage des 1. April, 26. April, 21. Mai, 15. Juni, 10. Juli, 4. August, 29. August, 23. September;
2. „ „ „ „ 7. April, 2. Mai, 27. Mai, 21. Juli etc;
3. „ „ „ „ 13. April, 8. Mai, 2. Juni, 27. Juni etc;
4. „ „ „ „ 19. April, 14. Mai, 8. Juni, 3. Juli etc.

Fasst man daher diese Tage in 4 Abtheilungen in einer Tabelle zusammen, so correspondirt die Abtheilung 1 derselben mit Colonne I in Figur 6, Abtheilung 2 mit Colonne II u. s. w. bis Colonne IV jener Figur und es bedarf, um ohne langes Nachschlagen die Bewässerungszeit für irgend einen Tag des Jahres zu erfahren,

nur des Aufsuchens der diesem Tage im Sinne des Vorgesagten entsprechenden Abtheilung und der dieser zugehörigen Colonne (I—IV) in der graphischen Darstellung.

Auf eben dem gleichen Principe beruht die auf Tafel IV gegebene Darstellung, welche namentlich für die Zwecke der staatlichen Controle der Wasservertheilung eines Canales von ganz besonderem Vortheile ist.

Zur Benützung dieser graphischen Darstellung ist die nachfolgende Tabelle, welche nach früherem die einzelnen Tage je nach dem Zusammenfallen der denselben entsprechenden Bewässerungsstunden in Gruppen fasst, ganz unentbehrlich. ¹⁾

¹⁾ Hiezu auch Stundenplan der Tabelle I zu Seite 65.

Tage der Bewässerung	Cyclus	1. Periode	2. Periode	3. Periode
1., 26. etc. u. 176. Tag	Nr. 1	2. April	27. April	22. Mai
2., 27. etc.		3. "	28. "	23. "
3., 28. "		4. "	29. "	24. "
4., 29. "		5. "	30. "	25. "
5., 30. . . . 180.		6. "	1. Mai	26. "
6., 31. etc.		7. "	2. "	27. "
7., 32. "		8. "	3. "	28. "
8., 33. "	Nr. 2	9. "	4. "	29. "
9., 34. "		10. "	5. "	30. "
10., 35. . . . 185.		11. "	6. "	31. "
11., 36. etc.		12. "	7. "	1. Juni
12., 37. "		13. "	8. "	2. "
13., 38. "		14. "	9. "	3. "
14., 39. "		Nr. 3	15. "	10. "	4. "
15., 40. . . . 190.	16. "		11. "	5. "
16., 41. etc.	17. "		12. "	6. "
17., 42. "	18. "		13. "	7. "
18., 43. "	19. "		14. "	8. "
19., 44. "	20. "		15. "	9. "
20., 45. . . . 195.	Nr. 4		21. "	16. "	10. "
21., 46. etc.		22. "	17. "	11. "
22., 47. "		23. "	18. "	12. "
23., 48. "		24. "	19. "	13. "
24., 49. "		25. "	20. "	14. "
25., 50. . . . 200.		26. "	21. "	15. "

4. Periode	5. Periode	6. Periode	7. Periode	8. Periode
16. Juni	11. Juli	5. August	30. August	24. Septemb.
17. "	12. "	6. "	31. "	25. "
18. "	13. "	7. "	1. Septemb.	26. "
19. "	14. "	8. "	2. "	27. "
20. "	15. "	9. "	3. "	28. "
21. "	16. "	10. "	4. "	29. "
22. "	17. "	11. "	5. "	30. "
23. "	18. "	12. "	6. "	1. October
24. "	19. "	13. "	7. "	2. "
25. "	20. "	14. "	8. "	3. "
26. "	21. "	15. "	9. "	4. "
27. "	22. "	16. "	10. "	5. "
28. "	23. "	17. "	11. "	6. "
29. "	24. "	18. "	12. "	7. "
30. "	25. "	19. "	13. "	8. "
1. Juli	26. "	20. "	14. "	9. "
2. "	27. "	21. "	15. "	10. "
3. "	28. "	22. "	16. "	11. "
4. "	29. "	23. "	17. "	12. "
5. "	30. "	24. "	18. "	13. "
6. "	31. "	25. "	19. "	14. "
7. "	1. August	26. "	20. "	15. "
8. "	2. "	27. "	21. "	
9. "	3. "	28. "	22. "	
10. "	4. "	29. "	23. "	

Diese 4 Cyclen — entsprechend den erwähnten vier Abtheilungen — bilden mit ihren je 25 Tagen, welche letztere getheilt sind nach den 24 Stunden, den Kopf des graphischen Tableau Tafel IV. Alle weiteren Cyclen der späteren Bewässerungsperioden decken sich mit jenen vier in der Weise, dass der erste Cyclus der 2., 3. u. s. w. bis 8. Periode identisch ist mit jenem der 1. und gilt auch das Gleiche für die Cyclen der übrigen Perioden. Die erste Colonne des Graphicons Tafel IV enthält die sämmtlichen vom Canal des Milles aus gespeisten Rigolen und in der darauf folgenden Colonne 2 die Entfernung ihrer entlang des Canales situirten Einlassschleusen von der Abzweigung des Seitencanals aus dem Hauptcanale (Verdon-Canal). Diese Darstellung bietet daher ein übersichtliches Bild der gesammten Vorgänge auf der ganzen Strecke des grossen Canales des Milles und in allen hievon abzweigenden Rigolen zum Unterschiede von dem auf Tafel III dargestellten und nur für eine Rigole giltigen Stundenplane. Entsprechend der in den Columnen 4 und 5 der Tafel IV angeführten subscribirten Wassermengen, respective der ihnen auf Grund früherer Ausführungen zukommenden Zuleitungsdauer wurden letztere in der gleichfalls in diesem Abschnitte bereits erwähnten Weise in der grossen Mittelcolonne 3 als dicke horizontale Striche in blauer Farbe mit der ihren Beginn und ihren Schluss angegebenden Stundenzahl markirt. Ganz ebenso wie bei Textfigur 6 gibt diese Linie sämmtliche Combinationen hinsichtlich der Vertheilung der Bewässerungsstunden nach den einzelnen Tageszeiten an, je nachdem auf dem darüberstehenden Kopfe die mit Numerirung versehenen Cyclen in Betracht gezogen werden.

Es entspricht daher beispielsweise die mit der laufenden Nummer 2 bezeichnete Bewässerung dem innerhalb einer und derselben Periode gelegenen 1., als auch dem 7., dem 13. und dem 19. Tage, und zwar mit den daselbst ersichtlichen verschobenen Tageszeiten. Geht man nun mit diesen Ziffern 1, 7, 13 und 19 in die Colonne 1 der Tabelle I (Anhang), so entspricht denselben in der ersten Periode das Datum des 2., 8., 14. und 20. April, in der nachfolgenden zweiten Periode jenes des 27. April, des 3., 9. und 15. Mai, in der weiteren dritten Periode jenes des 22. Mai, 28. Mai, 3. Juni, 9. Juni u. s. w. bis zur letzten die Bewässerung abschliessenden Periode.

Will man daher aus der graphischen Darstellung die jeweilige Zeit, respective den Tag und die Stunde irgend einer vom Canal des Milles aus gespeisten Bewässerung ersehen, so hat man lediglich aus

dem Kopfe des Tableaus die Nummer des Cyclus und des Tages mit den dort angegebenen Stunden zu entnehmen, mit den beiden ersten Daten aber aus dem voranstehenden Hilfstableau das Datum zu eruiren.

Anderseits dient das Tableau dem Control-Ingenieur, indem er den umgekehrten Vorgang einschlägt, zur sofortigen Ermittlung aller Bewässerungen, welche an einem bestimmten Tage und zu bestimmten Stunden functioniren sollen, beziehungsweise unter Zuhilfenahme der kilometrischen Entfernungen zur Ernirung jener Schleusen, welche zu eben diesen Zeiten längs des Canal des Milles geöffnet sein müssen. Beispielsweise ist der 1. Juni zufolge der Tabelle auf Seite 74 identisch mit den 11. Tage des Cyclus Nr. 2 und ergibt sich aus der graphischen Darstellung, dass zu dieser Zeit und den daselbst zu ersiehenden Stunden den in dem verticalen Streifen darunter bezeichneten Bewässerungen das seitwärts angegebene Wasserquantum zugeführt werden soll. Die Controle kann daher ohneweiters constatiren, ob die Canalverwaltung dieser ihrer Verpflichtung nachkommt oder nicht.

An der Hand dieser graphischen Methode lässt sich aber auch die Thätigkeit der mit der Bedienung der Schleusen betrauten Garden sehr leicht überblicken. Die rothpunktirten Linien auf Tafel IV stellen den Weg desselben dar und sind deshalb ebendasselbst die in einem „Canton“, das ist dem der Ueberwachung eines Garden anvertrauten Bezirke, der Reihenfolge nach mit den laufenden Ziffern bezeichnet worden. Der Garde hat demzufolge behufs Inaugurirung der Bewässerung 1 die Einlassschleuse an der Rigole de la Torse zu öffnen, sodann jene für die Bewässerungen 2 und 3 an der Rigole Bedarrive, muss alsdann den circa 12 *km* langen Weg bis zur Rigole St. Jean zur Einleitung der Bewässerung Nr. 4 zurücklegen, zurückkehren behufs Oeffnen der Schleuse zur Rigole Monplaisir (Bewässerung Nr. 5), sowie zu den Bewässerungen 2 und 3, um diese zu sistiren, hierauf die nahe gelegene Schleuse der Rigole Salomon (Bewässerung Nr. 6) und jene der Eisenbahnrigole (Bewässerung Nr. 7) zu öffnen, in weiterer Folge die der Rigole St. Jean (Bewässerung Nr. 4) zu schliessen, die unmittelbar daneben gelegene der Rigole Andreand (Bewässerung Nr. 8) zu öffnen u. s. w.

Dergestalt lässt sich aber aus der Zeichnung auch sofort entnehmen, ob die Wasserzuthellung an die einzelnen Rigolen gelegentlich der Aufstellung der Jahresvertheilung in der richtigen Weise erfolgt sei und ob dem Garden nicht etwa hie und da eine ganz unmögliche

körperliche Leistung zugemuthet wurde. Letzterer Fall ergibt sich auch in dieser Stundeneintheilung für die Bedienung der Rigole Lamy (Bewässerung Nr. 20); denn zwischen dem Schlusse dieser Schleuse und dem Schlusse der Schleuse an der Rigole Felix liegt nur ein Zeitintervall von 45 Minuten, innerhalb dessen der Garde einen Weg von nicht weniger als 5.4 *km* längs des Canales zurückzulegen hätte. Die Bedienung kann also keineswegs prompt erfolgen und müsste der Zeitraum für die Speisung dieser Bewässerung zweckmässigerweise auf dem Tableau etwas nach rechts verschoben werden, wie dies durch die blaupunktirte Linie dargestellt ist.

Seine Ergänzung findet das Graphicon durch die Geschwindigkeitscurve für die Wasserbewegung im Speisecanale; selbe kann namentlich dann mit Vortheil Anwendung finden, wenn die ganze Wasservertheilung neu vorgenommen werden soll, indem sodann Oeffnung und Schluss der einzelnen Schleusen durch die Endpunkte einer mit der Geschwindigkeitscurve der betreffenden Strecke parallelen Linie gegeben sind.

Auf ähnlichen Principien wie die Wasserzuthellung beim Verdon-Canale beruht auch jene für den Canal von Marseille. Verschiedenheiten ergeben sich nur hinsichtlich der Dauer der Zuleitung des concentrirten Wasserquantums und daher auch der Perioden dieser Zuthellung und ferner hinsichtlich des Modus der Uebergabe des Wassers an die zu bewässernden Flächen.

Die Saison der Bewässerung beginnt beim Canal von Marseille den 1. April und endet am 1. October. Die Subscription auf 17 dauernden Zuflusses berechtigt somit zum Bezuge eines totalen Volumens von 15,811.200 *l*, welches Volumen seitens der Canalverwaltung auf Grund eines secundlichen Zuflusses von 34 *l* für die Dauer von 3 Stunden in Perioden von 4 Tagen und 6 Stunden geliefert wird. Die Dauer der gesammten Bewässerungszeit beträgt sonach 183 Tage, welche Zeit in 43 Bewässerungsperioden von der vorgeannten Dauer von je 3 Stunden getheilt ist. Das gelieferte Quantum von 15,811.200 *l* genügt, um die Fläche eines Hektars 1.58 *m* hoch mit Wasser zu bedecken. Statt der vorgeannten Ausdrucksweise der Perioden von 4 Tagen und 6 Stunden bedient sich die Canalverwaltung in der Regel in ihren Drucksorten einer Umschreibung in der Weise, dass sie das einheitliche Wasserquantum in einer Periode von 17 Tagen viermal für die Dauer von je 3 Stunden abgibt. (Beim Canal du Verdon entfallen vier Bewässerungen auf eine Periode von je 25 Tagen.)

Auch in diesem Falle treffen zufolge der in je 4 Tagen und 6 Stunden wiederkehrenden Wasserzuleitung die Bewässerungsstunden innerhalb dieser Periode auf die verschiedensten Tageszeiten.

Jeder Abnehmer periodisch zufließenden Wassers erhält vor Aufnahme der Bewässerung ein Tableau, in welchem die ihm bestimmten Tage und Stunden markirt sind. Im Anhange ist dasselbe angeführt (Tabelle II) und hierin ein Beispiel bezeichnet, in welchem die Bewässerung um Mitternacht des ersten Tages (1. April 1885) aufgenommen wurde und dem betreffenden Grundbesitzer 1 l Wasser in der Secunde als dauernder Zufluss zu liefern ist.

Beim Canal von Marseille kommt auch der übrigens seltene Fall vor, dass ein Wasserabnehmer das doppelte normale Quantum auf die halbe Zeit (68 l für die Dauer von $1\frac{1}{2}$ Stunden in Perioden von 4 Tagen und 6 Stunden) zugetheilt erhält, falls dessen Besitz ein sehr geringes Gefälle hat.

An Stelle der beim Canal du Verdon vorgenommenen Gruppierungen nach Rigolen tritt beim Canal von Marseille jene nach Syndicaten, welche letztere sämmtliche von ein und derselben Rigole aus bedienten Grundbesitzer umfassen. Je nach der Ausdehnung dieser Rigolen, der Zahl der von ihnen abhängigen Bewässerungen und der Entfernung der Rigolen unter einander bilden mehrere Syndicate zusammen einen Canton. In jedem Canton wird der Dienst der Wasservertheilung von zwei Bewässerungsaufsehern oder Wasserwärtern (Cantonniers-arroseurs) ausgeübt. Das dem Grundbesitzer eingehändigte Tableau enthält die Angabe des betreffenden Syndicates, wie dies auch in das vorangeführte Formulare aufgenommen ist. Eine Anzahl von Syndicaten ist zu einer Section zusammengefasst, welche zunächst dem Chefgarden und dem Chef der Section untersteht.

Sämmtliche innerhalb eines Cantons statthabende Bewässerungen werden auf einem eigenen Formulare übersichtlich zusammengestellt und ein Exemplar dieses letzteren dem Bewässerungsaufseher zur Darnachachtung hinsichtlich des Oeffnens und Schliessens der Schleusen eingehändigt. In der Anlage (Tabelle III) ist dieses Tableau wiedergegeben und in dasselbe auch das oben angeführte Beispiel eingetragen.

Zur Vermeidung von Irrthümern ist bei der grossen Anzahl der Bewässerungen und ihrer Gruppierung nach Syndicaten, Cantonen und Sectionen eine peinlich genaue Scheidung der Stundenpläne erforderlich und erhalten daher die Tableaus der nach Cantonen geordneten Stundenpläne den folgenden Umschlag:

Departement Bouches du Rhône.

Canal von Marseille.

Wasservertheilung im Territorium von

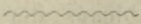
. Section.

Syndicat

Herr Bewässerungs-Aufscher.

Stundenplan für den Bewässerungsdienst im Jahre 1885.

. Canton.



Was die eigentliche Wasservertheilung durch das Canalpersonale anbelangt, so besteht ein wesentlicher Unterschied hinsichtlich deren Ausübung bei den beiden grössten Canälen des Departements Bouches du Rhône.

Während, wie früher ausgeführt wurde, die Garden des Verdon-Canales lediglich die am Seitencanale gelegene Schleuse der Rigole öffnen und den Lauf des Wassers bis zu deren Ende nur zu dem Zwecke verfolgen, um eventuell den freien Wasserablauf beeinträchtigende Hindernisse zu entfernen, hingegen die Zuleitung des Wassers nach den einzelnen Grundstücken von der Rigole aus den jeweiligen Grundbesitzern selbst obliegt, hat anderseits das Personale des Canales von Marseille beide Arten der Manipulationen zu besorgen. Die Cantonniers müssen daher nicht allein die am Kopfe der Rigole gelegene Schleuse, sondern auch alle Schleusen in der Rigole selbst zu den ihnen laut des Stundenplanes angegebenen Stunden öffnen, beziehungsweise schliessen. Den Grundbesitzern erübrigt daher in diesem Falle nur mehr die Vertheilung des ihnen zugeleiteten Wasserkörpers innerhalb der Grenzen ihres Besitzes.

Die Wasservertheilung vollzieht sich daher beim Canal von Marseille in weitaus complicirter Weise als beim Canal von Verdon; sie erfordert ein grösseres Personale und ist daher auch kostspieliger.

Was die Kosten der Wasservertheilung bei diesen beiden grossen Canälen anbelangt, so sind die betreffenden authentischen Ziffern — deren Ermittlung begreiflicherweise mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden ist — von ganz besonderem Interesse.

Das zur eigentlichen Wasservertheilung bestimmte Personal des Canal du Verdon besteht während der Sommermonate aus

1 Chef de section mit einem Monatsgehälte von	250 Francs
4 Piquers	„ „ „ je 125 „
1 Gardechef	„ „ „ „ 110 „
22 Garden	„ „ „ „ je 85 „

Letztere dienen in dieser Zahl nur während der sieben Monate des Sommerbetriebes und werden selbe für die Dauer des Winters auf 11 Garden reducirt.

Die Kosten der Wasservertheilung betragen beim Verdon-Canale 13 Francs pro Liter und Jahr, jene der Erhaltung des Personales während der Wintermonate 9 Francs pro Liter und Jahr, und zwar nach dem Stande der bewässerten Fläche vom Jahre 1885. Diese Kosten

würden sich bei einer weiteren Ausdehnung der Bewässerung etwas geringer stellen, nachdem das Personale zweckentsprechender ausgenützt werden kann.

Theurer stellen sich aus den vorangegebenen Gründen die Selbstkosten dieser Vertheilung des Wassers beim Canal von Marseille, wo selbe das Verwaltungsbudget mit etwa 20 Francs pro Liter und Jahr belasten. Der Dienst der Garden ist hiebei auch ein beschwerlicherer. Die Erfahrung hat ergeben, dass 2 Garden mit einer Jahreslöhnung von je 900 Francs im Maximum 100—120 l dauernden Zuflusses vertheilen können.

Was die übrigen Canäle anbelangt, so theilen auch diese das Wasser in einem concentrirten Quantum zu, insofern bei denselben der Wasserbezug überhaupt geregelt ist.

So fixirt die Verwaltung des Canal des Alpines (Branches septentrionales) den pro Secunde und Hektar zuzutheilenden Wasserkörper auf ein Maximum von 30 l; dieses Quantum wird in einer Periode oder aber in mehreren Perioden abgegeben, deren Gesamtausmass 6 Stunden in der Woche erreicht.

Beim Canal des Alpines, sowie beim Canal Carpentras, Canal de l'Isle, de Vaucluse etc. haben die Angestellten der Canalverwaltungen lediglich die am Hauptcanale, respective den Seitencanälen gelegenen Schleusen zu öffnen und dergestalt die Rigolen zu speisen. Die Ueberwachung der Wasserführung innerhalb dieser letzteren, sowie die weitere Vertheilung des vorhandenen Quantum bleibt den Wasserbezugsberechtigten überlassen. Die genannten Grundbesitzer sind je nach der Lage der Rigolen und der Configuration des Terrains nach Syndicaten gruppirt. Begreiflicherweise gibt dieser Modus Veranlassung zu zahlreichen Reclamationen gegen die betreffenden Verwaltungen, sowie auch zu Streitigkeiten der Besitzer unter einander, so dass manche Grundeigenthümer lediglich in Anbetracht dieser Verhältnisse von einer Subscription des Wassers von vorneherein absehen.

Allerdings bedeutet ein solcher Vorgang eine bedeutende Regieersparniss für die Canalverwaltung, denn die Kosten dieser Wasservertheilung sollen durchschnittlich 3 Francs pro Liter und Jahr nicht übersteigen.

Aus den bisherigen Ausführungen ist zu ersehen, dass mit der Vollkommenheit der Vorkehrungen behufs Vertheilung der subscribirten Wassermengen einerseits die Regiekosten bedeutend gesteigert werden, andererseits aber auch die Schwierigkeiten des Betriebes und der Durch-

führung der getroffenen Anordnungen wachsen müssen, und zwar letzteres um so mehr, je grösser die Ausdehnung des Canalnetzes und je grösser das Ausmass der zu bewässernden Fläche ist.

Auf die Wahl eines den örtlichen Verhältnissen, namentlich der Lage der zu bewässernden Complexe und der Beschaffenheit des Terrains angepassten Systemes der Wasserzuteilung an die Interessenten muss ein um so grösseres Gewicht gelegt werden, als hievon nicht in letzter Linie die Rentabilität der Canalanlage überhaupt abhängt. Erreichen doch die factischen Kosten dieses Zweiges des Betriebes — und es erscheint nicht opportun, die betreffenden Beispiele namentlich anzuführen — bis 24 Francs pro Hektar und Jahr und bis 40% des gesammten Bruttoerträgnisses einzelner Canäle.

Es verdienen daher auch die im nächstfolgenden Abschnitte besprochenen neueren Vorkehrungen, mittelst derer die gedachte Manipulation vereinfacht und dabei hinsichtlich der Messung des zuzutheilenden Wasserquantums doch präciser ausgeführt werden kann, die vollste Beachtung.

IX. Die Vorrichtungen zur Wassermessung.

Zu den hier behandelten Vorrichtungen zur Wassermessung sollen nur jene gezählt werden, welche ausschliesslich zur Fixirung, beziehungsweise zur Bestimmung der in den Seitencanälen oder den Rigolen circulirenden Wassermengen bestimmt sind. Ausgeschlossen sind sonach die verschiedenen Pegel, welche sowohl in den Haupt-, als auch in den Secundärcanälen zur Ablesung und damit auch zur Regulirung der jeweiligen Wasserstände dienen.

Sämmtliche diese Vorrichtungen haben den Zweck, den jeweiligen Wasserabnehmern nur das von ihnen bezahlte Wasserquantum genau nach dem genehmigten Stundenplane zuzuführen und dabei jene oft massenhaften Wasserverschwendungen zu verhüten, welche für den geregelten Betrieb geradezu verhängnissvoll zu werden vermögen. Dass derartige Verschwendungen vorkommen, beweisen die bei mehreren der grössten Canäle gemachten Erfahrungen. So stehen dem Canal Crapponne, Branche d'Arles etwa $5 \cdot 5 \text{ m}^3$ Wasser in der Secunde zur Verfügung, welche von der derzeit bewässerten Fläche von etwa 2800 *ha* — worunter sehr viele Olivengärten — vollständig aufgebraucht werden; in gleicher Weise fehlt häufig zu Zeiten des grössten Bedarfes dem aus dem Canalsysteme des Alpines, dem Canal von Carpentras, den Canal von Peyrolles u. a. m. gespeisten Rigolen in den entfernter gelegenen Partien das Wasser, nachdem selbes von den ihrem Ursprunge zunächstgelegenen Interessenten in übermässiger Weise verbraucht wurde.

Wassermessapparate jener Art, wie in Italien die Moduli der verschiedensten Art oder die eben daselbst gebräuchlichen regelmässigen Wassermessungen mittelst der Ueberfälle, Wandeinschnitte und Wandausschnitte sind bei den an dieser Stelle betrachteten französischen Canälen nicht zu finden. Ausnahmsweise bedient man

sich des Ueberfalles nur dann, wenn seitens der Canalverwaltung oder der staatlichen Organe die von irgend einer Rigole geführten Wassermengen controlirt werden sollen.

Ganz allgemein gebräuchlich sind nur Schleusen der verschiedensten Art, welche von den mit der Wasservertheilung betrauten Garden entsprechend der an den Pegeln abzulesenden Wasserstandshöhen in den Haupt- oder Secundärkanälen so weit gehoben werden, dass die für die betreffende Rigole normirte Wassermenge nach dieser letzteren abzufliessen vermag. Es sind daher von den technischen Organen die den verschiedenen Durchflussprofilen der Schleusenöffnungen und den jeweilig möglichen Wasserständen (Druckhöhen) entsprechenden Wasserabflussmengen zu berechnen und werden dann die betreffenden Resultate derart geordnet, dass umgekehrt für die einzelnen concedirten Wasserbezüge je nach den Wasserständen in den Speisecanälen die Aufzugshöhen der Schützen und Schleusen angegeben werden. Nach diesen tabellarischen Zusammenstellungen haben die Garden ihre dienstlichen Vorrichtungen zu regeln.

Seinerzeit waren bei dem Canal von Marseille auch automatisch wirkende Vorrichtungen im Gebrauche, welche den Rigolen auch bei verschiedenen Wasserständen im Speisecanale ein stets gleichbleibendes Wasserquantum zuführen sollten. Diese „deversoirs flottants“ oder schwimmenden Ueberfälle haben sich indessen nicht recht bewährt, indem sie wohl für die ersten Wasserabgaben, nicht aber für die letzten derselben gut functionirten, ausserdem aber unter der bei besonders trübem Wasser innerhalb des Apparates erfolgenden Ansammlung von Schlick stark litten. Immerhin aber würden sich selbe nach den gemachten Erfahrungen noch mit Vortheil in solchen Fällen verwenden lassen, wo der Speisecanal mehr klares Wasser führt und einen nur langsam wechselnden Wasserstand besitzt (auch bei Flüssen). Eine Beschreibung dieser Ueberfälle gab Michaelis schon 1868 und folgen wir derselben, nachdem sie das Thatsächliche vollkommen erschöpft.

Die beiden Textfiguren 7 und 8 zeigen den Längen- und Querschnitt eines solchen cylindrischen Ueberfalles.

Die mit dem Speisecanale in Verbindung stehende gemauerte Kammer *K* communicirt mittelst einer im Boden angebrachten Oeffnung mit der unterhalb gelegenen Rigole *R*. Durch diese Oeffnung reicht der nach oben und unten hohle Blechcylinder *A*, dessen Wandungen beiderseits eine Dichtung (*e*) besitzen, um das seitliche Eindringen des

Fig. 7.

Längenschnitt.

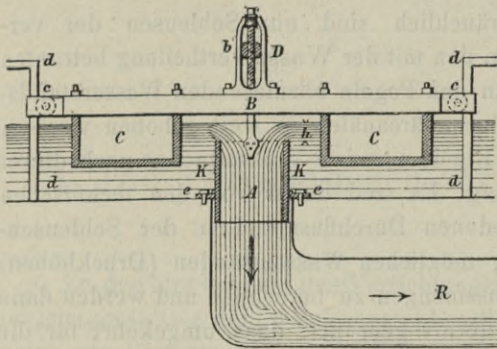
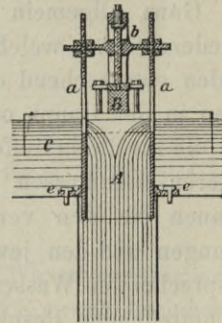


Fig. 8.

Querschnitt.



Automatisch wirkender schwimmender Ueberfall (Canal von Marseille).

Wassers zu verhindern. Dieser aus starkem Bleche gefertigte Cylinder wird von den beiderseitigen mit Gewinden versehenen Stangen *a* und durch diese, die Schraubenmutter *b* und durch das Stellschraubenwerk *D* festgehalten. Letzteres ruht auf dem Querbalken *B*, der an seinem unteren Ende die beiden Schwimmkästen *C* trägt und in seiner horizontalen Lage durch die beiderseitigen Führungsrollen *c* und Führungsstangen *d* erhalten wird. Der solchergestalt längs des Stellschraubenwerkes in verticaler Richtung auf- und abbewegbare Cylinder *A* wird nun so tief unter das Oberwasser *O* der Kammer und damit auch des Speisecanales gestellt, dass über seine obere Kante das an die Rigole *R* abzugebende Wasserquantum fällt. Ist daher ein für allemal die diesem Wasserquantum entsprechende Ueberfallshöhe (Fig. 7) fixirt, so bleibt selbe und damit auch das abfließende Wasserquantum, theoretisch genommen, zufolge Einwirkung der beiderseitigen Schwimmer *C* stets gleich gross. Immerhin aber geht bei diesem Apparate unter allen Umständen eine bedeutende Druckhöhe, nämlich die Differenz zwischen dem Oberwasserstande im Speisecanale und jene in der Rigole, verloren. Seine Anwendung setzt daher ein entsprechend grosses disponibles Gefälle voraus.

Im Uebrigen erfolgt die Bemessung der den einzelnen Rigolen zuzutheilenden Wassermengen mittelst Schleusen und durch Hand zu bewegend Schützen, wobei in der bereits früher besprochenen Weise die Durchflussöffnung seitens des Canalpersonales unter Berücksichtigung der ihnen beigegebenen Tabellen geregelt wird. Nicht

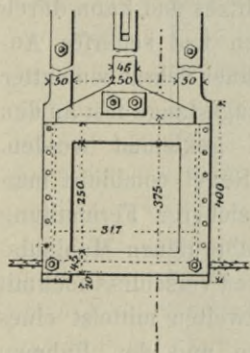
immer erfolgt diese Manipulation so genau, dass in der That jenes festgesetzte Quantum zum Abflusse gelangt und häufig verlässt sich der betreffende Garde auf sein allerdings durch die Erfahrung geschärftes Augenmass.

Die hieher gehörigen Schleusen lassen sich, — wenn man absieht von den später abgedeutert besprochenen Schleusen nach dem Systeme De Passy — De la Vallée-Poussin — in zwei Gruppen eintheilen. Zur ersten Gruppe gehören jene, welche sich am Kopfe der Rigole befinden und selbe gegen den Speisecanal hin abschliessen und zur zweiten alle jene, welche zur weiteren Vertheilung des Wassers von der Rigole ab dienen.

Die Schleusen der ersteren Gruppe sind fast ausnahmslos mit Sperrvorrichtungen versehen, um die Schützen in verschiedenen Höhen fixiren zu können. Ihre Handhabung obliegt nur den Organen der Canalverwaltungen. So zahlreich die Typen dieser Schleusen auch sein mögen, die neueren besseren Modelle derselben gleichen ganz dem beim Canal du Verdon eingeführten Systemen. Mit der Anführung der bei diesem Canale gebräuchlichen wichtigsten Typen sind nahezu auch alle übrigen Arten derselben erschöpft. Sowohl der Rahmen als auch die Schützen selbst sind stets aus Eisen.

Fig. 9.

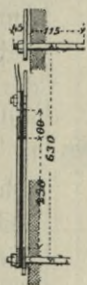
Ansicht.



Rigolenschleuse am Canal du Verdon.

Fig. 10.

Querschnitt.

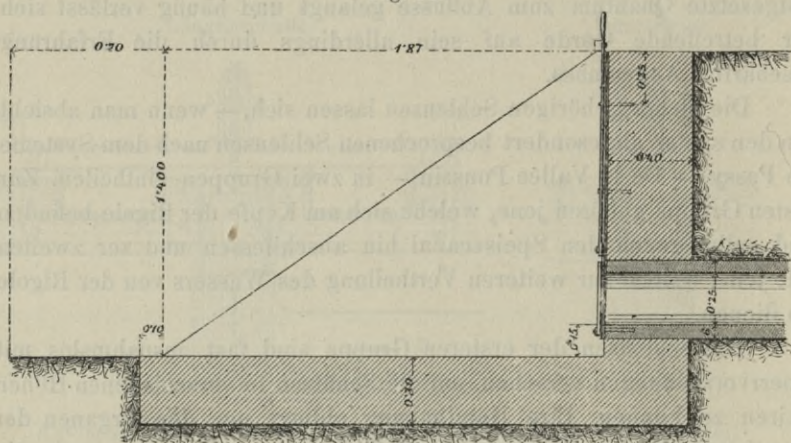


geben nach Bricka¹⁾ die Ansicht und den Axenquerschnitt des Körpers einer solchen Rigolenschleuse, und die Figuren 11 und 12 deren Anwendung in einem Falle, wo der Speisecanal in der Aufdämmung geführt wird und die Rigole dementsprechend tief liegt; die Handhabung der Schütze erfolgt vom Bord des Speisecanals aus. Behufs Feststellung der Schütze in verschiedenen Höhen ist wie in den Figuren 11 und 12 die Zugstange der Schütze an ihrem oberen Ende mit einem 0·20—0·40 m langen Schlitz versehen, während der eiserne

Schleusenrahmen *a*, Figur 12, in seiner Mitte einen über den Schlitz

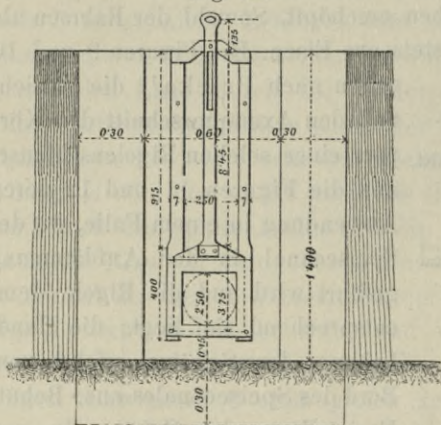
1) Annales des ponts et chaussées 1832.

Fig. 11.



Rigolenschleuse am Canal du Verdon; Längenschnitt längs der Axe.

Fig. 12.

Rigolenschleuse am Canal du Verdon;
Ansicht.

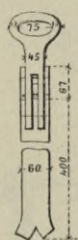
hervorstehenden und an seinem vorderen Ende mit einem Gewinde versehenen Bolzen trägt. Bei der Bewegung der Schütze nach auf- oder abwärts gleitet jener Bolzen innerhalb des Schlitzes und kann durch Aufsetzen und scharfes Anziehen einer Schraubenmutter die Aufzugsstange fest an den Rahmen geklemmt werden. In der Regel combinirt man behufs sicherer Fernhaltung einer unberufenen Manipulation diesen Verschluss noch mit einem zweiten mittelst eines

Schlusses, das sich an einer um den Bolzen und den Rahmen gewundenen Kette befindet. Die Anordnung einer derartigen Klemmvorrichtung hinsichtlich der Aufzugsstange und des Rahmens ist in den Figuren 13 und 14 wiedergegeben.

Verschieden hievon ist jene Anordnung, wobei die Schleuse nicht durch Klemmvorrichtungen, sondern durch vorgesteckte Bolzen in den

Fig. 13.

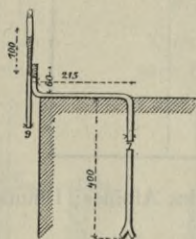
Ansicht.



Details für die Klemmvorrichtung einer Rigolenschleuse.

Fig. 14.

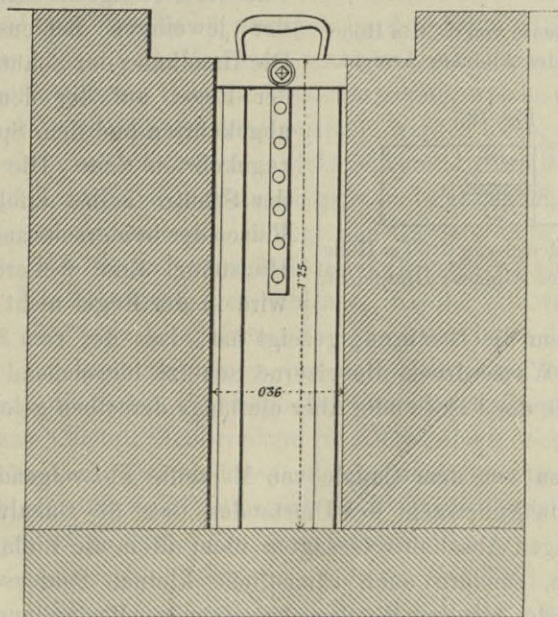
Querschnitt.



jeweiligen Aufzugshöhen erhalten wird. Die Figuren 15 und 16 stellen eine derartige 1·25 m hohe Schleuse und die Figuren 17 und 18 eine solche von nur 0·50 m Höhe dar. Die constructiven Details sind bei den verschiedensten Grössenverhältnissen im Wesentlichen stets gleich. Die aus starkem Eisenblech verfertigte Schütze trägt beiderseits ihrer ganzen Höhe nach aufgenietete Verstärkungsrippen aus Flacheisen und ist sie in ihrer Axe, woselbst ein drittes Flacheisen etwa die Hälfte bis zwei Dritt-

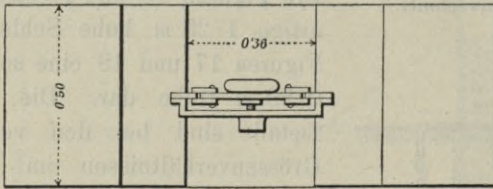
theile der Höhe der dem Speisecanale abgekehrten Schützensseite bedeckt, an mehreren in gleichen Entfernungen über einander gelegenen Stellen durchlocht. In gleicher Höhe mit der Oberkante des Mauerwerkes ist in dieses letztere ein eiserner Rahmen eingelassen, (Figur. 15 und 17), der die Mutter für den durchgehenden schmied-

Fig. 15.



Rigolenschleuse von 1·25 m Höhe am Canal des Alpines; Ansicht.

Fig. 16.



Rigolenschleuse von 1·25 m Höhe am Canal des Alpines; Draufsicht.

Fig. 17.

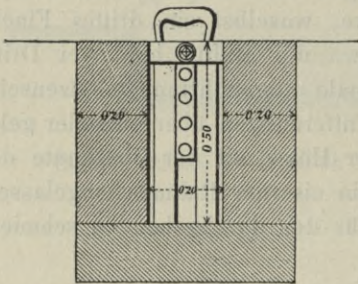
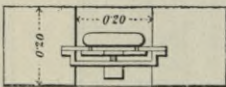
Rigolenschleuse von 0·50 m Höhe
am Canal des Alpines; Ansicht.

Fig. 18.

Rigolenschleuse von 0·50 m Höhe
am Canal des Alpines; Draufsicht.

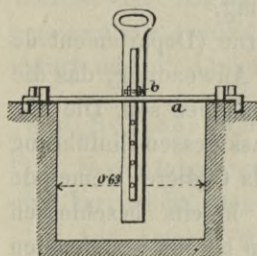
eisernen Bolzen enthält. Wird der Bolzen zurückgedreht, so kann die Schütze gehoben werden und erfolgt diese Hebung bis zu einer solchen Höhe, dass der Bolzen beim Einschrauben in eines der in der Schütze befindlichen Löcher passt. Durch festes Anschrauben des Bolzens und durch eventuellen weiteren Kettenverschluss erfolgt die Sicherstellung der jeweiligen Schleusenöffnung. Die Handhabe der Schütze liegt in der Regel auf der dem Rahmen abgekehrten und dem Speisecanale zugekehrten Seite. Die Bewegung der Schütze selbst erfolgt in den Falzen der beiderseits angebrachten Hausteine. Eine weitere Dichtung wird in der Regel nicht vorgenommen,

nachdem die Erfahrung gezeigt hat, dass der vom Speisecanal aus geübte Wasserdruck die eiserne Schütze hinreichend fest gegen die Rückseite des Falzes oder aber ein längs derselben gelegtes Flach-eisen presst.

Bei den von dem Canale von Marseille abzweigenden Rigolen ergibt sich in Anbetracht des Umstandes, dass die Canalwärter nach dem im vorigen Abschnitte Gesagten nicht allein die Einlassschleusen der Rigolen, sondern auch sämtliche kleinen Schleusen an den Mündungen der von den Rigolen abzweigenden Vertheilungsgräben zu bedienen haben, die Nothwendigkeit, auch diese letzteren Schleusen

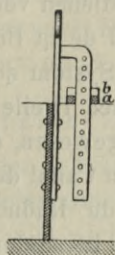
mit Hinsicht auf die Zutheilung eines jeweilig zu bemessenden Wasserkörpers zu construiren.

Fig. 19.
Rückwärtige
Ansicht.



Stellbare Vertheilungsschleuse für
Rigolen.

Fig. 20.
Querschnitt
nach der Axe.



Ein Typus für diese Art der Vertheilungsschleusen ist in den Textfiguren 19 und 20 dargestellt. Die Schützenstange trägt auf ihrer rückwärtigen, d. h. dem Speisecanale abgewendeten Seite, ein nach abwärts gebogenes und in regelmässigen Intervallen gelochtes Flacheisen, das zwischen den beiden an der Querstange *a* befestigten Backen *b* geführt wird. Nachdem auch diese letzteren durchlocht sind, kann mittelst eines Bolzens die Schütze in der gewünschten Höhe erhalten

werden. Die jeweilige Stellung des Bolzens wird durch ein Schloss, dessen Schlüssel im Besitze des Garden ist, gegen unberufene Manipulationen gesichert.

Derartige Schleusen, wie sie im Vorhergehenden charakterisirt wurden, sind bei den Bewässerungen in den beiden Departements Bouches du Rhône und Vaucluse mit gewissen Variationen ganz allgemein im Gebrauche. Dass die Wassermessung, welche mit Zuhilfenahme solcher Vorrichtungen vorgenommen werden kann, in mancher Beziehung keine exacte sei, vermag nicht in Abrede gestellt zu werden. In dem zuzutheilenden Wasserquantum ganz und gar abhängig von dem Wasserstande im Speisecanale, obliegt den Garden, falls auch diese Wasserstände stets in den normalmässigen Grenzen erhalten werden sollen, bald die Regulirung der Schleusen an der Abzweigung der Speisecanäle, bald jene der kleineren Schleusen am Kopfe der Rigolen; dies bedingt ihre stete Bewegung von dem einen Orte zum andern, eine Bewegung, die in dem eine möglichste Ausnützung ihrer Leistungsfähigkeit bezweckenden Stundenplane im Allgemeinen doch nicht vorgesehen werden kann. Der hiedurch entstehende Zeitverlust hat anderseits zur Folge, dass die dem Garden zugetheilte Canal-, beziehungsweise Bewässerungszone in Folge der gemachten Erfahrungen häufig nur eine verhältnissmässig kleine ist, was wiederum eine Vertheuerung des Betriebes zur Folge hat. Es wurden daher mit diesen Systemen nur dort günstige Erfahrungen gemacht, wo die Wasserstände in den

Secundär- und Tertiärcanälen oder in den Speisecanälen überhaupt relativ geringfügigen Schwankungen unterliegen. Es lässt sich auch nicht in Abrede stellen, dass bei einzelnen Canälen aus eben den angeführten Gründen ein Garde inclusive der zur Zurücklegung der jeweiligen Distanzen erforderlichen Zeit nicht mehr als 25—30 der kleineren Vertheilungsschleusen zu bedienen vermag.

Bei dem jüngst eröffneten Canal de la Bourne (Departement de la Drôme) gelangte nun ein neues System zur Anwendung, das die vorerwähnten Uebelstände zum grossen Theile beheben soll. Die bisherigen Erfahrungen sind so günstig gewesen, dass dessen Einführung bei dem im Bau begriffenen kleineren Canal de la Cadière (Gemeinde Marignane, Departement Bouches du Rhône) bereits beschlossen wurde und dem Vernehmen nach auch bei anderen bereits bestehenden Canälen versuchsweise in Aussicht genommen ist.

Die Construction dieses bereits patentirten Systems ¹⁾ ist dem Chefingenieur des ponts et chaussées a. D. de Passy und dem Civilingenieur de la Vallée-Poussin zu danken; selbe ist so originell, dass an dieser Stelle auf deren nähere Beschreibung eingegangen zu werden verdient.

Schleusen System de Passy — de la Vallée-Poussin.

Die Constructeure theilten die hienach gefertigten Schleusen in zwei Gruppen: 1. Schleusen für Canäle zweiter, dritter etc. Ordnung; d. h. für Speisecanäle überhaupt; 2. Schleusen für Rigolen aller Art.

1. Schleusen für Speisecanäle.

Selbe müssen einestheils einen absolut sicheren Verschluss gegen die Handhabung durch Unberufene gewähren und andernteils nach stattgehabter Oeffnung ein stets gleichbleibendes Durchflussquantum liefern, wie gross der Niveauunterschied des ober- und unterhalb der Schleuse sich befindlichen Wasserkörpers auch sei. Während der Dauer der Bewässerungsperiode bleiben selbe ununterbrochen geöffnet und ist nur die Aufzugshöhe der Schütze derart zu regeln, dass der normalmässige Abfluss stattfinden kann. Die Höhe der Schleuse, resp. des eigentlichen Stauapparates, wird dem Wasserstande im Oberwasser-

¹⁾ „Martellières de repartition et distribution. Mémoire a l'appui des dispositions adoptées.“ De Passy.

canal angepasst; in der Regel übersteigt sie denselben um 0.20 m . Die maximale Hubböhe darf um höchstens 0.10 Meter geringer sein, als die Wassertiefe in dem gespeisten Canale. Die Schleusenbreite hängt ab von dem zu fördernden Wasserquantum; beträgt die freie Oeffnung zwischen den Widerlagern weniger als 1.20 m , so erfolgt der Aufzug mittelst einer Zugstange, bei lichten Weiten von mehr als 1.20 m hingegen mittelst zwei Zugstangen. Entsprechend diesen beiden Modalitäten variiert auch die Constructionsart.

a) Schleusen mit einer Zugstange für Speiseanäle.

In der Regel werden selbe an der Abzweigung der Tertiärcanäle und ihrer wichtigsten Seitenarme hergestellt.

Auf Tafel V sind die wichtigsten Details einer solchen 0.80 m breiten Schleuse dargestellt. Der Schleusenapparat ruht auf einer Laufbrücke, die aus zwei starken unter einander versteiften I-Eisen und einer hierauf befestigten Dielung aus Eichenbohlen besteht. Der über diese Brücke reichende Theil der Zugstange wird von einem hohlen, oben abgestutzten Conus aus Gusseisen umschlossen, dessen unteres Auflager mit einem der vorgenannten Träger verschraubt ist. In ihrem oberen Theile trägt die Zugstange ein Gewinde, durch welches ein seitwärts auf horizontaler Axe gelagertes Zahnrad (Fig 4) gleichzeitig während der Hebung der Schleuse in Umdrehung versetzt wird. Nachdem die Stirnfläche des Rades in eben so viele Theile getheilt ist, als die Zahl der Centimeter beträgt, um welche die Schleuse überhaupt gehoben werden kann, so bewegt sich mit der jeweiligen Hebung der Schleuse um 0.01 m dieses Zählrad um einen Theil weiter. Wenn die Schleuse vollkommen geschlossen ist, zeigt die Theilung auf 0. Um das Zählrad vor schädlichen Witterungseinflüssen zu schützen, ist selbes in ein Gehäuse eingeschlossen (Fig. 3 und 4), das seinerseits mit zwei Schraubenbolzen an einen von dem Conus getragenen Rahmen befestigt ist. Die Zugstange setzt sich nach abwärts in einer kräftigen Spindel fort, die in ihrem unteren Theile von einer die Mutter tragenden und auf der Rückseite der Schütze angesetzten Hülse (Fig. 1) umschlossen wird. Jede Drehung der Schraubenspindel setzt demnach auch die Schütze in Bewegung und kann das Ausmass dieser letzteren nach Massgabe der auf dem Zählrade befindlichen Theilung geregelt werden. Sowohl die Spindel, als die in die Hülse eingesetzte Mutter sind aus Bronze, die mit Querrippen versteifte Schütze und die übrigen Theile der Schleuse aus Gusseisen gefertigt.

Ist die Schleuse einmal derart eingestellt, dass sie das bestimmte Wasserquantum abfließen lässt, so wird der in den Figuren 3 und 4 ersichtliche horizontale Hebel von der Aufzugsstange abgenommen, über den oberen offenen Theil des konischen Mantels ein mittelst eines Charniers drehbares haubenförmiges Verschlussstück geklappt und dieses derart mit dem Mantel selbst verbunden, dass durch zwei in den Seitenwänden angebrachte, sich deckende Löcher ein Bolzen geschoben wird. Dieser Bolzen ist aus Blei gefertigt, trägt einerseits einen starken Kopf und ragt anderseits so weit hervor, dass der vorstehende Theil mit einer Plombirzange erfasst, breitgedrückt und mit der von der Verwaltung des Canales fixirten Marke versehen werden kann. Soll irgend eine Aenderung in der Schleusenstellung erfolgen, so wird die Plombe abgezwickelt und der noch verbleibende Bleizapfen herausgeschlagen, sodann auch der Deckel gehoben und der Hebel, der übrigens für sämtliche Schleusen dieser Kategorie benützt werden kann, von oben eingesetzt.

Was nun die Hubhöhen anbelangt, so sind diese für die jeweilige Lichtweite, die bestimmte Wassermenge und für die verschiedenen aus den ober- und unterhalb der Schleuse normirten oder möglichen Wasserständen sich ergebenden Druckhöhen von vorneherein berechnet. Die so erhaltenen Resultate werden in einer Tabelle zusammengestellt und selbe dem Gardon eingehändigt, der sonach zunächst nur die in den beiden Canälen ausserhalb der Stauweiten unter und ober der Schleuse aufgestellten Pegel abzulesen und deren Differenz (Druckhöhe) zu bilden hat, um aus der Tabelle die dieser Druckhöhe entsprechende Hubhöhe entnehmen zu können.

Soll beispielsweise ein Wasserquantum $Q = 0.600 \text{ m}^3$ in der Secunde mittelst einer solchen 0.80 m breiten Schleuse, deren maximale Hubhöhe 0.54 m beträgt, aus einem Secundär canal mit einem Normalwasserstand von 1.00 m an einen Tertiär canal mit einem Normalwasserstand von 0.64 m abgegeben werden, so sind die Hubhöhen nach der Formel zu rechnen:

$$Q = m b x \sqrt{2gh}$$

wobei $Q = 0.600 \text{ m}^3$ in der Secunde

m der Contractionscoefficient $= 0.60$

b die Lichtweite $= 0.80 \text{ m}$

h die verschiedenen Druckhöhen von 0.36 m ($1.00 - 0.64 \text{ m}$)
abwärts und

x die diesen Druckhöhen entsprechenden Hubhöhen der Schleuse bedeuten, so ergibt sich folgendes Resultat:

Disponibile Druckhöhe h	Zugehörige Hubhöhe der Schleuse x
0·36 <i>m</i>	0·47 <i>m</i>
0·34 „	0·48 „
0·32 „	0·49 „
0·30 „	0·51 „
0·28 „	0·53 „
0·27 „	0·54 „

Die Grenzen dieser Tabelle sind einerseits durch die von den beiderseitigen Normalwasserständen (die wohl unterboten, nicht aber überschritten werden) fixirte maximale Druckhöhe (im vorliegenden Falle 0·36 *m*) und anderseits durch die zulässige Aufzugshöhe der Schleuse (hier 0·54 *m*) gegeben.

Sämmtliche Schleusen dieser Art werden für die drei Lichtweiten von 0·80 *m*, 0·60 *m* und 0·40 *m* construirt und ist deren Preis loco Bauplatz in Frankreich ohne Montirung und exclusive der Maurerarbeiten aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Lichtweite der Schleuse in Meter	Höhe der Schütze in Meter	Zulässige Hubhöhe der Schütze in Meter	Preis der Schleuse inclusive Lieferung auf den Bauplatz in Francs
0·80	1·20	0·54	500
0·80	0·60	0·42	450
0·60	1·20	0·45	450
0·60	1·00	0·40	425
0·60	0·75	0·53	425
0·60	0·60	0·30	400
0·40	1·20	0·40	450
0·40	0·75	0·40	375
0·40	0·55	0·32	350

b) Schleusen mit zwei Zugstangen für Speisecanäle.

Das denselben zu Grunde liegende Princip ist das ganz gleiche wie im vorhergehenden Falle. Ein Unterschied macht sich nur in der durch die grössere Spannweite bedingten Construction und in der Art des Verschlusses geltend.

Auf Tafel VI sind die wünschenswerthen Details der allgemeinen Anordnung dargestellt. Der mittelst einer Kurbel bewerkstelligte Antrieb wird durch ein Vorgelege auf die gleichfalls in einem Mantel befindliche Axe und von dieser mittelst der unterhalb der Laufbrücke gelagerten Zahnradübersetzung auf die beiden verticalen Zugstangen, die Schraubenspindeln, übertragen. Letztere greifen in die von den Hülsen umgebenen Schraubenmutter (Fig. 1, Tafel VI), und bewerkstelligen hiedurch die Auf- oder Abwärtsbewegung der Schütze, sich gleichzeitig innerhalb dieser Hülsen verschiebend. Das Material ist dasselbe, wie bei den gleichen Theilen der vorgeschriebenen Schleuse, die Axe der Kurbel hingegen aus Stahl gefertigt. Das Vorgelege der Kurbel wird von einer auf den Mantel aufgesetzten eisernen Haube eingeschlossen, die sich behufs Montirung des Vorgeleges nach aufwärts öffnen lässt; seitwärts ist eine Oeffnung behufs Einführung der Kurbel angebracht und hier befindet sich auch der Sicherheitsverschluss.

Sobald die Schleuse an der Hand der durch die zugehörige Tabelle gegebenen Zahlen in die richtige Höhe gebracht ist, wird die Kurbelaxe aus ihrer Kuppelung im Vorgelege gedreht, die Kurbel von der Axe gelöst (Fig. 5, Tafel VI), die Axe selbst zurückgeschoben, bis sie am entgegengesetzten Ende der Haube anstösst und ein seitwärts angebrachter, in einem Charnier beweglicher, bisher geöffnet gewesener Bügel (Fig. 5 und 6, Tafel VI) mit der Hand geschlossen.

Ein in den Bügel eingesetzter Dorn verhindert jede weitere Bewegung der Axe. Wird nun ähnlich wie im vorher beschriebenen Falle ein mit einem Kopfe versehener Bleibolz durch die einestheils am Bügel, anderseits aber an der Haube befindlichen Oeffnungen (Fig. 6, Tafel VI) geschoben und dessen vorstehendes Ende mit der Plombirzange breitgedrückt und markirt, so ist ein unbefugtes Benützen der Axe ohne Ausschlagen dieses Bolzens nicht möglich. Nachdem aber durch die vorgesagte Drehung des Bügels gleichzeitig ein an dem unteren conischen Rade angesetzter Vorsprung in eine jener drei Oeffnungen eingreift, welche an der oberen Hälfte der Haube eingeschnitten

sind, ist nunmehr auch diese nicht mehr abnehmbar. Der Mechanismus ist derart vollkommen abgeschlossen und der Garde nimmt die auf alle Schleusen dieses Systems passende Kurbel mit sich. Es bedarf der Entfernung des Bleibolzens, um die Schleuse in Bewegung zu setzen oder die Haube abnehmen zu können.

Die Breite der Schützen ist hiebei stets grösser als 1 m. Die Preise dieser Schleusen betragen exclusive aller Art von Maurerarbeit:

für ein Wasserquantum von 1750 bis 2000 l in der Secunde: 1500 Francs

„ „ „ „ „ 1000 „ 1500 l „ „ „ 1000 „

Für die Zuthellung kleinerer Wassermengen (500—600 l) werden die Schleusen nur mit einer Zugstange angefertigt und kostet alsdann eine derartige complete Schleuse 550 Francs.

2. Schleusen für Rigolen.

Bei der Construction dieser Schleusen wurde von dem Grundsatz der concentrirten Wasserzuthellung ausgegangen; im gegebenen Falle erhält der Wasserabnehmer statt eines dauernden Zuflusses von 1 l pro Secunde und Hectar eine Wassermenge von 28 l in der Secunde für die Dauer von 6 Stunden in Perioden von je einer Woche zugetheilt. Um die Kosten dieser Wasservertheilung möglichst herabzudrücken, ist dem Garden nur die Aufgabe gestellt, den Sicherheitsverschluss der den Vertheilungsgraben oder die Rigole vom Speise-canale abschliessenden Schleuse einerseits zu Beginn und anderseits am Schlusse der festgesetzten Bewässerungsstunden zu lösen. Es bleibt alsdann dem betreffenden Interessenten selbst vorbehalten, mittelst eines gewöhnlichen Steckschlüssels die Schleuse thatsächlich zu heben. Ist diese Rigole eine gemeinsame, d. h. dient sie zur Speisung mehrerer Bewässerungen, so beginnt, wie dies bereits auch früher dargelegt wurde, der tiefgelegenste Interessent zuerst zu wässern und nach ihm in aufsteigender Reihenfolge die übrigen.

Hiemit sind auch die Bedingungen gegeben, welche die Schleuse zu erfüllen hat, und zwar:

1. Unmöglichkeit, die Schleuse höher zu ziehen, als es dem Abflusse von 28 l in der Secunde entspricht.

2. Erzielung einer stets constanten und von den Wasserstandschwankungen im Speise canal unabhängigen Abflussmenge (28 l in der Secunde).

3. Anbringung eines absolut sicheren Verschlusses, welcher dem Wasserabnehmer die Hebung der Schleuse ausserhalb der behördlich genehmigten Stunden nicht gestattet.

Die auf Tafel VII dargestellte Schleuse entspricht sämtlichen diesen Anforderungen. Sie befindet sich in einem gusseisernen Rahmen (Fig. 1, 2 und 3, Taf. VII), der in das Mauerwerk eingesetzt, eventuell daselbst noch mit Stehbolzen versichert wird. Bei günstigen Bodenverhältnissen kann auch von der Herstellung des Mauerwerkes abgesehen und anstatt seiner ein gutes Fundament aus gestampftem Beton allein ausgeführt werden. Die Hebung der eisernen Schütze erfolgt durch die aus Bronze gefertigte Spindel (Fig. 1, Taf. VII), welche sich in einer Mutter *b* (Fig. 4, Taf. VII) dreht und während der Aufwärtsbewegung der Schütze in die unterhalb der Schraubenmutter gelegene Hülse taucht.

Jede dieser Schleusen hat eine Lichtweite von 0·30 *m* und eine maximale Hubhöhe von 0·20 *m*. Die Höhe der Schütze beträgt 0·45 *m*. Die Schleusensole befindet sich 0·35 *m* unter dem Normalwasserstande des Speisecanals.

Nachdem der Wasserabfluss stets ein constanter sein soll, müssen, den jeweiligen Druckhöhen entsprechend, die Aufzugshöhen berechnet werden nach der Formel:

$$Q = mbx \sqrt{2gh} \quad \text{und daraus}$$

$$x = \frac{Q}{mb \sqrt{2gh}}$$

welchen Zeichen die gleiche Bedeutung zukömmt, wie auf Seite 94. Die jeweilige Druckhöhe *h* ist = 0·35 *m* - *x* (der Aufzugshöhe). Man berechnet daher behufs Umgehung complicirter Calculationen den Werth von *Q* annähernd für verschiedene Hubhöhen und erhält so:

Für den Normalwasserstand bei einer Hubhöhe von 0·07 *m*:

$$\sqrt{2gh} = \sqrt{2g(0\cdot35-0\cdot07)} = 2\cdot344$$

$$\text{und } Q = 0\cdot60 \times 0\cdot30 \times 0\cdot07 \times 2\cdot344 = 28\cdot79 \text{ l.}$$

Würde der Oberwasserstand sinken um 0·10 *m*, daher nur mehr 0·25 *m* über der Schleusensole liegen, so ergäbe sich eine Hubhöhe von 0·10 *m*, denn:

$$\sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9\cdot808 \times (0\cdot25-0\cdot10)} = 1\cdot715$$

$$\text{und } Q = 28\cdot52 \text{ l.}$$

Die maximale überhaupt zulässige Hubhöhe von 0.20 m müsste bei einer Druckhöhe von 0.033 m angewendet werden. Innerhalb der angegebenen Grenzen werden die erhaltenen Resultate in einer Tabelle zusammengestellt und selbe dem Garden eingehändigt.

Die auf Seite 97 und 98 angegebenen Bedingungen lassen sich nun wie folgt erreichen:

Die Aufzugshöhe der Schleuse (in den vorberechneten Fällen $0.07, 0.10\text{ m}$ etc.) wird dadurch begrenzt, dass in den Hohlraum, welcher sich unterhalb der Spindel befindet (Fig. 4, Taf. VII), Klötzchen von der Höhe von je 5 mm in genügender Anzahl eingebracht werden, um bei dem Aufzuge der Schütze der sich nach abwärts bewegenden Spindel in der entsprechenden Höhe Halt zu gebieten. Um dies bewerkstelligen zu können, muss der später zu beschreibende Sicherheitsverschluss geöffnet, die den Mechanismus bedeckende Kappe gehoben, ferner mit dem gewöhnlichen Steckschlüssel die Spindel aus der Mutter herausgedreht und ganz entfernt werden. Die Einlage, sowie die Entfernung der Plättchen erfolgt mittelst eines mit Gewinden versehenen eisernen Stabes, welcher durch die in der Mitte dieser Unterlagen befindlichen Oeffnungen eingeführt wird.

Hiermit ist auch gleichzeitig die zweite Bedingung hinsichtlich der Gleichförmigkeit des zuzutheilenden Wasserkörpers erfüllt.

Was endlich 3. den absolut sicheren Verschluss anbelangt, welcher es dem Wasserabnehmer unmöglich macht, die Schleuse ausserhalb der ihm normirten Stunden zu öffnen, so ist derselbe ziemlich complicirt. An der Hand der Figuren 6 bis 11 der Tafel VII sei hier eine Beschreibung dieser interessanten Vorrichtung in ihren wesentlichsten Theilen gegeben. Selbe besteht eigentlich aus zwei Verschlüssen, deren erster sich über die Axe der Spindel verschiebt, während der zweite zur Festhaltung des ersten dient.

Wie aus den Figuren 1, 2, 6 und 8 ersehen werden kann, ist das obere Ende der Spindel von einem Aufsatze umschlossen, in welchem der Versicherungsmechanismus enthalten ist. Der Vierkant a der Spindel (Fig. 6 und 8) liegt so tief unterhalb der Deckplatte b des Aufsatzes (Fig. 6, 8 und 11), dass über denselben hinweg mittelst des Führungsstiftes c (Fig. 6 und 7) eine längs der Ansatzleisten d (Fig. 8 und 11) gleitende Deckplatte e in der Richtung von C nach D der Figur 6 oder umgekehrt verschoben werden kann. Im gegebenen Falle ist eine Stellung der Platte angegeben, wobei der Kopf des Stiftes, wie dies insbesondere aus den Figuren 6, 7 und 8 entnommen werden

kann, an die äussere Seite des Aufsatzes gedrückt ist, wobei die genannte Platte den Vierkant *a* gänzlich bedeckt. Diese Stellung entspricht dem Verschlusse der Schleuse, nachdem es hiebei — falls jene durch eine zweite Vorrichtung unverrückbar festgehalten wird — trotz Aufhebens des oberen Deckels *f* nicht möglich ist, den Steckschlüssel auf den Vierkant aufzusetzen. Letzteres kann nur dann geschehen, wenn die Deckplatte *e* mittelst des Stiftes *c* so verschoben wird, dass der Vierkant nach oben frei wird. Letzteres tritt ein, wenn in Figuren 6 und 7 diese Bewegung ideal gegen links vorgenommen wird.

Es ist daher noch eine Sperrung erforderlich, welche jene Deckplatte in der jeweilig zweckdienlichen Lage festhält. Diese Sperrung erfolgt durch ein Schloss *g*, das in Figur 9 in der Vorderansicht, in Figur 10 in der Draufsicht und in Figur 11 in der Seitenansicht wiedergegeben ist; Figur 9 zeigt auch das auf der Vorderseite befindliche Schlüsselloch. Beim Sperren dieses Schlosses tritt nach aufwärts der Riegel *h* (Fig. 9) hervor, welcher, wenn die Deckplatte *e* über den Vierkant geschoben wurde, sich in einen Ausschnitt derselben so einlegt, dass deren Zurückziehen unmöglich ist; in Figur 7 ist diese letztere Stellung deutlich ersichtlich. Ist hingegen nach vorherigem Oeffnen des Schlosses, beziehungsweise nach Zurückschieben des Riegels durch das völlige Herausziehen der Deckplatte der Vierkant blossgelegt, so kann man das Schloss abermals absperren und der Riegel *h* stellt sich sodann in einen auf der entgegengesetzten Seite der Platte befindlichen Einschnitt (Fig. 7). Es ist daher auch die offene Stellung der Schieberplatte fixirt. Dieses Schloss ist daher der eigentliche Sicherheitsverschluss. Der zu demselben gehörige Schlüssel besitzt ein Combinationswerk, das nach der jeder einzelnen Rigolenschleuse beigelegten Combination (Ziffern, einzelne Buchstaben, kurze Worte) für diese letztere am Orte selbst gestellt wird. Ein solcher Schlüssel kann daher für sämtliche Schleusen der genannten Art verwendet werden.

In Ergänzung der vorangehenden Beschreibung seien noch die Füllkörper *k* und *l* erwähnt, welche zur Festhaltung des Schlosses in seiner normalmässigen Stellung dienen.

Der bei der Speisung dieser Rigole sich abspielende Vorgang ist daher der nachfolgende: Sobald die laut Stundenplanes bezeichnete Zeit herangekommen ist, öffnet der Garde mit dem Combinationschlüssel das Sicherheitschloss, legt durch einen Zug an dem seitlich hervorragenden Führungsstifte den Vierkant der Spindel bloss und

sichert durch neuerlichen Verschluss des Schlosses diese geöffnete Stellung des Schiebers. Hiemit hat der Dienst des Garden vorläufig sein Ende erreicht. Will nun der betreffende Wasserabnehmer die Bewässerung thatsächlich einleiten, so klappt er den oberen Deckel *f* um, setzt den mitgebrachten Steckschlüssel auf den blossliegenden Vierkant der Spindel und hebt durch deren Drehung die Schleuse; letztere lässt sich nach Früherem nur so weit heben, bis die den Wasserabfluss von 28 *l* in der Secunde präcisirende Stellung erreicht ist. Ebenso ist er verpflichtet, nach Ablauf der Bewässerungszeit die Schleuse zu schliessen. Gleichzeitig kehrt auch der Garde zurück, der eventuell mit einem Reservesteckschlüssel die Schleuse selbst schliesst, falls es der Interessent nicht bereits gethan hat; er lässt sodann die Kappe herunter, schiebt nach vollzogener Oeffnung der Sperrvorrichtung den Schieber wieder zurück und verschliesst selben von Neuem.

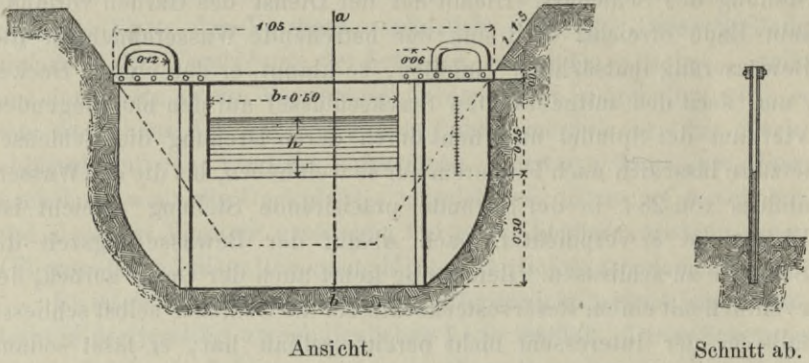
Der Preis einer solchen Rigolenschleuse, wie sie auf der Tafel VII dargestellt ist, beträgt nicht mehr als 24 Francs.

Es erübrigt zum Schlusse nur noch hinzuzufügen, dass die sämtlichen drei beschriebenen Schleusenarten des Systems Passy-Vallée Poussin in den mechanischen Werkstätten von L. de la Vallée-Poussin & Cie. in Aubrives (Ardennen) angefertigt werden.

Verschieden von dieser Art der Wassermessung ist jene, welche seitens der Organe der Staatsverwaltung oder der Canalverwaltung in einzelnen Rigolen vorgenommen werden, um spontan oder in Folge eingelaufener Reclamationen das Quantum des von denselben geführten Wassers zu bestimmen. Man bedient sich hiezu ganz allgemein der Messung mittelst des Ueberfalles und wird dieser letztere, aus Eisen gefertigt, an den zweckmässigsten Stellen senkrecht auf die Richtung der Rigole eingegraben oder aber eingeschlagen.

Der Typus eines solchen eisernen Ueberfalles ist in der Figur 21 wiedergegeben. Die 0.50 *m* breite und 0.25 *m* hohe Durchflussöffnung ist in ein 2.5 *mm* starkes beiderseits verstärktes Eisenblech eingeschnitten. Die Rippen sowohl, als die Handhaben werden von den beiden horizontal verlaufenden 5 *mm* dicken vernieteten Flacheisen eingefasst. Vor Beginn der Messung wird die Oberkante des Ueberfalles genau horizontal eingestellt. Sehr zweckmässig ist es, den Massstab zur Ablesung der Ueberfallshöhen, beziehungsweise der Ueberfalls-

Fig. 21.



Eiserner Ueberfall zur Wassermessung. Massstab 1 : 20.

mengen beiderseits des Ausschnittes anzubringen, was eine genaue und rasche Ablesung sehr erleichtert.

In der Regel gibt die Scala nicht die Ueberfallshöhen, sondern direct die den betreffenden Höhen entsprechenden Ausflussmengen an; mitunter sind diese beiden Angaben auf die beiderseitigen Scalen vertheilt.

Die Berechnung der Wassermengen Q erfolgt nach der Formel:

$$Q = 0.405 b \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

wobei b die Breite des Ueberfalles = 0.50 m und h die jeweilige Höhe des überfallenden Wassers ist.

Für die einzelnen Ueberfallshöhen ergeben sich die folgenden Wassermengen:

Ueberfallshöhe in Meter	Wassermenge in Liter pro Secunde
0.01	0.90
0.02	2.54
0.03	4.66
0.04	7.18
0.05	10.02
0.06	13.18
0.07	16.61

Ueberfallshöhe in Meter	Wassermenge in Liter pro Secunde
0·08	20·29
0·09	24·22
0·10	28·37
0·11	32·70
0·12	37·26
0·13	42·04
0·14	46·98
0·15	52·09
0·16	57·41
0·17	62·86
0·18	68·49
0·19	74·29
0·20	80·23
0·21	86·33
0·22	92·57
0·23	98·93
0·24	105·46
0·25	112·13

Die in der rechten Colonne der vorangeführten Tabelle enthaltenen Ziffern werden auf die an den Seiten des Ueberfalles angezeichneten Scalen aufgetragen.

Sind Wassermengen von mehr als 110 *l* zu messen, so gelangt ein Ueberfall zur Anwendung, dessen Ausschnitt eine grössere Breite als 0·50 *m* besitzt.

Mit den im Voranstehenden erörterten Vorrichtungen kann die Art und Weise der Wassermessung als abgeschlossen betrachtet werden.

X. Der Wasserzins.

Als Gegenleistung für den Erhalt des zur Bewässerung oder zu anderweitigen Zwecken concedirten Wasserquantums hat der Bezugsberechtigte den Wasserzins, das ist einen alljährlich zu entrichtenden fixirten Betrag an die Verwaltung der Canalgesellschaft zu bezahlen.

Das Ausmass dieses Wasserzinses schwankt entsprechend den darauf Einfluss nehmenden Factoren in ganz ausserordentlicher Weise; nicht zum geringsten steht selbes in einem innigen Zusammenhange mit der ganzen historischen Entwicklung der Bewässerung. Die ältesten Canäle der Provence waren das Resultat des dringendsten Bedürfnisses mehr oder weniger eng begrenzter Zonen und so wurden seitens der Regierung seinerzeit die Concessionen für Canalanlagen theils an Einzelne, theils an eine beschränkte Anzahl von Personen verliehen, von denen aus dieses Recht entweder durch Vererbung oder Uebertragung an die derzeitigen Concessionsinhaber respective Nutzniesser gelangte. Die Kosten der ersten Anlage wurden bereits von den ursprünglichen Besitzern, also in längst verflossenen Zeiten gedeckt und Verzinsung und Amortisation dieses Anlagecapitales entfallen in den meisten dieser Fälle gänzlich. Insoweit man von solchen mehr dem Genossenschaftsverbande angehörigen Canalanlagen von einem Wasserzinse überhaupt sprechen kann, besteht derselbe in einem Beitrage des Einzelnen in solcher Höhe, dass er der auf ihn entfallenden Jahresquote für die Erhaltung und Verwaltung der Anlagen, für eventuelle Neuherstellungen, für die Vertheilung des Wassers u. s. w. entspricht.

Begreiflicher Weise sind diese Jahresquoten verhältnissmässig sehr gering und das umsomehr, wenn man die von diesen alten Consortien verbrauchten Wassermengen in's Auge fasst. Schon früher, gelegentlich der Besprechung des für die Bewässerung erforderlichen Wasserbedarfes wurde darauf hingewiesen, dass eine grosse Anzahl derartiger alter

Canäle bisher keinerlei Reglements für das Ausmass des dem Einzelnen gebührenden Wasserzuflusses besitzt und daher die Berechnung des Jahresbeitrages auf Grund der der Bewässerung unterworfenen Fläche zumeist die Ursache einer bedeutenden Wasserverschwendung bildet.

Die in der jüngsten Zeit ausgeführten bedeutenden Canalanlagen, theils den Städten, theils gewissen Gesellschaften concessionirt oder von den ersteren für eine beschränkte Dauer an eigene Betriebsgesellschaften übertragen, haben ganz ausserordentliche Capitalien in ihrer Anlage verschlungen, und ihre Erhaltung ist bei der ansehnlichen Entwicklung eine sehr kostspielige; eine relativ billige Wasserabgabe wäre also nur dann möglich, wenn der von ihnen aus zu bewässernde Perimeter im Vergleiche zu der Entwicklung des Canalnetzes eine hinreichend grosse Fläche bilden würde. Aber auch dieser Umstand trifft in der Regel nicht zu. Wie bereits erwähnt, beschränkt sich die Bewässerung in der südlichen Provence keineswegs auf die Thalsohlen, sondern zieht selbe auch das Hügelland insbesondere in dem Arrondissements Aix, Marseille, Carpentras und Orange in ihren segenspendenden Bereich und es bedarf begreiflicher Weise einer beträchtlichen Entwicklung des Hauptcanales, um die Dominirung der genannten Flächen zu erreichen. Es sei daran erinnert, dass z. B. der Canal du Verdon sich in einer Länge von 82 *km* in dem denkbar schwierigsten Terrain entwickelt, ehe er in das eigentliche, nicht mehr als 16.328 *ha* umfassende bewässerbare Terrain gelangt; dass auch das Wasser des Canal von Marseille eine annähernd gleich grosse Strecke zurücklegen muss, ehe es zum ersten Male auf die Felder tritt und dass die von dem genannten Canale aus bewässerbare Fläche ebenfalls nur 8000 *ha* zählt. Je länger eine solche Entwicklung des Hauptcanales, je schwieriger das von ihm durchschnittene Terrain, desto grösser auch die Wasserverluste, um so geringer das disponible Quantum und die aus demselben im Wege des Verkaufes sich ergebende Gesamteinnahme.

Das von diesen grossen Canälen abgegebene Wasser muss also einen verhältnissmässig hohen Preis haben und von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet verdienen die im Nachfolgenden mitgetheilten Zahlen über die Höhe der Wasserzinse eine günstigere Beurtheilung.

Wird vorläufig die Benützung des Wassers als motorische Kraft ausser Berücksichtigung gelassen, so ergibt sich für die Bemessung des Wasserzinses eine doppelte Grundlage: jene der Bemessung nach dem zugetheilten Wasserquantum und jene nach der bewässerten Fläche, in

welch' letzterem Falle die pro Flächeneinheit entfallende Wassermenge in der Regel nicht näher fixirt ist.

Der für die Submersion der Weingärten zu entrichtende Wasserzins wird stets nach der Fläche bemessen, es sei denn, dass der betreffende Grundbesitzer den dauernden Zufluss eines gewissen Wasserquantums bei einer solchen Canalunternehmung erwirbt, welche ihm den beliebigen Gebrauch desselben gestattet — ein Umstand, der, wie noch erörtert werden wird, keineswegs allgemeine Giltigkeit besitzt.

Indess gibt es auch hier insoferne Ausnahmen, als die Verwaltung eines Canales mitunter gleichzeitig jenes Wasserquantum fixirt, welches auf die Flächeneinheit aufgeleitet werden soll. Insbesondere erfolgt dies bei der Wasserabgabe zu Zwecken der Submersion.

So hebt die „Compagnie française d'irrigation“ als Besitzerin des Canal des Alpines in den für die Submersionen giltigen Abonnementsvorschriften vom Jahre 1881 ¹⁾ im Artikel 6 ausdrücklich hervor, dass das für die Submersion eines Hektar innerhalb einer Maximalperiode von 60 Tagen gelieferte Wasser unter Zugrundelegung eines Zuflusses von 3.0333 l pro Hektar und Secunde ein Totalquantum von 15.724.80 m³ umfasse.

Hinsichtlich des Canal von Marseille bestimmt das Reglement vom 15. Juli 1879 (Anhang), dass das pro Hektar der submersirten Fläche zugeleitete Wasser einem Verbrache von $\frac{1}{3}$ l während der Sommerbewässerung entspreche, daher zu entrichten sei:

für 1 h Weingarten, entsprechend $\frac{1}{3}$ l Sommerwasser,	25 Francs,
„ 2 „ „ „ $\frac{2}{3}$ „ „	48 „
„ 3 „ „ „ 1 „ „	70 „

Die Verordnungen hinsichtlich des Canal von Pierrelatte endlich (erlassen im Jahre 1880) bemessen im Artikel 15 (Anhang) das dem Hektar submersirten Weingartens zuzutheilende Wasserquantum mit 50.000 m³.

Der Wasserzins für die Zutheilung des Wassers nach seinem Volumen wird wiederum in zweifacher Weise bemessen, je nachdem nämlich das Wasser periodisch, das ist bloss für die Dauer der Bewässerung, oder aber als ununterbrochener Zufluss geliefert wird; im ersteren Falle dient als Einheit für die Berechnung des zu entrichtenden

¹⁾ A. a. O.

Betrages das Liter, im letzteren Falle der „Modul“, das ist die einem ununterbrochenen Wasserzuflusse von 0.10 l in der Secunde entsprechende Wassermenge.

Die älteren der in der südlichen Provence gelegenen Canäle bieten den reinen Typus der genossenschaftlichen Unternehmungen; einmal vollendet, beanspruchen sie nur mehr die für den Betrieb erforderlichen laufenden Kosten. Letztere sind je nach dem Ausmasse des zu Leistenden innerhalb gewisser nicht allzuweiter Grenzen variabel und dem entsprechend variiren auch die jährlichen Beiträge der interessirten Wasserabnehmer. Das Anlagecapital ist entsprechend dem zum Theile seit Jahrhunderten zu constatirenden Bestande der Canäle längst amortisirt.

Wesentlich anders gestalten sich die Verhältnisse bei den neuen grossen Canälen: dem Canal des Verdon, dem Canal von Pierrelatte und dem Canal von Marseille, deren Betrieb wie bei den beiden erstgenannten Canälen von grossen Gesellschaften geführt wird oder deren Betrieb, wie bei dem Canal de Marseille, wengleich zur Gänze in den Händen der ursprünglichen Concessionärin, der Stadt Marseille, doch vollkommen jenem einer Betriebsgesellschaft entspricht.

In diesen Fällen soll die aus den Wasserzinsen erzielte jährliche Einnahme einestheils die laufenden Betriebskosten decken, anderseits aber eine angemessene Amortisation und Verzinsung des ursprünglichen Anlagecapitalen gewähren.

Die Wasserpreise der letztgenannten Canäle sind sehr hoch, aber zu ihrer Beurtheilung hat man sich all' jene Schwierigkeiten vor Augen zu halten, die bereits früher erwähnt wurden; vergegenwärtige man sich doch die enormen Anlagecapitalien,¹⁾ welche in derart grossartigen Bauten investirt liegen!

Der Bezug eines Liter Wasser pro Secunde während der Bewässerungsperiode vom 1. April bis 15. October und zwar ausschliesslich zu Zwecken der Sommerbewässerung kostet beim Canal von Pierrelatte 50—60 Francs, beim Canal des Verdon 60—70 Francs und endlich beim Canal von Marseille gar 70—80 Francs jährlich. Wird angenommen, dass in der That mit einem Zuflusse von 1 l Wasser in der Secunde durchschnittlich 1 ha bewässert werden könne, so bedeutet dies eine jährliche Belastung des Grundbesitzes von 50—80 Francs pro Hektar oder im Falle der Umrechnung in eine Capitalsbelastung

¹⁾ Seite 30 und 31.

unter Zugrundelegung eines Zinsfusses von 5^o/_o eine Hypothekarschuld von

1000—1200 Francs pro Hektar	beim Canal von	Pierrelatte,
1200—1400 " " " " "		des Verdon,
1400—1600 " " " " "		von Marseille.

Besser als noch so viele Worte illustriren derartige Ziffern die intensive Art der Bewirthschaftung in diesen Gebieten, namentlich wenn des Weiteren erwogen wird, dass eine grosse Zahl der betreffenden Landwirthe trotz alledem sich einer ansehnlichen Wohlhabenheit erfreut.

Indess darf keineswegs verhehlt werden, dass diese hohen Wasserpreise der raschen Ausdehnung der Bewässerung in den fraglichen Canalgebieten sehr hinderlich entgegengetreten, wie dies auch aus den an anderer Stelle mitgetheilten Daten über die von den einzelnen Canälen verkauften Wasserquantitäten im Vergleiche zu der gesammten Wasserführung deutlich hervorgeht. Gewisse weniger günstig gelegene Grundstücke können, namentlich wenn sie einen der Vegetationsentwicklung minder förderlichen Boden besitzen, oder mehr abseits der grossen Verkehrswege und Consumtionseentren liegen, eine derartige Belastung für die Dauer eben nicht vertragen, selbst trotz der intelligentesten Bewirthschaftung, trotz der aufopferndsten Sorgfalt.

Unter solchen Umständen tritt dann immer mehr und mehr der Uebergang von der Feldwirthschaft zur Gartencultur hervor, wie dies namentlich im Territorium der Stadt Marseille bemerkbar ist, trotzdem hier der Boden eine derartige Cultur keineswegs so begünstigt wie in der Umgebung von St. Remy und Châteaurenard längs der Canäle des Alpines, von Châteaurenard, Royal etc. In der Nähe von Marseille sind die Gartenculturen eine Folge der steten Nachfrage nach feinen Gemüsen, welch' letztere namentlich in Südfrankreich in bedeutenden Quantitäten consumirt und mit sehr ansehnlichen Preisen bezahlt werden. Andererseits aber zählen zu den regelmässigen Wasserabnehmern des Canales von Marseille die vermögenden Besitzer jener reizenden Gärten und Villeggiaturen, die sich entlang der Höhen rings um die Stadt gruppiren — Schöpfungen, welche mit unsäglichen Mühen nur unter Mitwirkung des Wassers auf dem einstigen Karstboden geschaffen wurden und ohne die dauernde Mithilfe dieses belebenden Elementes — unfähig, ihre Existenz zu behaupten, wiederum zurücksanken in den früheren Zustand.

Die von dem Canal von Marseille aus gespeisten Bewässerungen sind daher zum nicht geringen Theile Luxusbewässerungen, zum andern Theile aber solche, welche so hohe Wasserpreise nur unter den der Landwirthschaft in unmittelbarer Nähe von Grossstädten gebotenen günstigen Bedingungen ertragen können. Für die Beurtheilung der Bewässerungen im Allgemeinen ist der Canal von Marseille wenig geeignet und seine Wasserpreise von 70—80 Francs pro Liter sind eben in den so ganz aussergewöhnlichen Verhältnissen begründet.

Mit der Zahlung der vorgenannten Wasserpreise ist aber das Ausmass der pecuniären Verpflichtungen des Wasserabnehmers noch nicht erschöpft, denn zu seinen Lasten verbleiben auch die Kosten für die Wassierzuführung aus den eigentlichen Gesellschaftscanälen, sowie jene der an der Grenze seines Besitzes, eventuell auch der am Gesellschafts-canale selbst herzustellenden Einlassschleuse.

In dieser Beziehung ist der Vorgang bei den einzelnen Canälen wesentlich verschieden.

Die Stadt Marseille hebt gemäss der Verordnung vom 21. Februar 1853, Titel I, Artikel 2 (Anhang) von dem Wasserabnehmer für die Herstellung der Rigolen und zugehörigen Einlassschleusen eine Pauschalsumme ein, welche mit 400 Francs für jedes mit dieser Rigole abzuführende Liter Wasser bemessen wird. Für die Beurtheilung der Totalbelastung des Grundbesitzes lediglich durch die an die Canalunternehmung zu leistende Zahlung ist daher der Betrag von 400 Francs zu dem capitalisirten Wasserzinse von 1000—1200 Francs hinzuzuschlagen, was sonach für die vom Canal von Marseille aus bewerkstelligten Bewässerungen eine Gesamtsumme von 1400—1600 Francs pro Hektar ergibt.

Die Verwaltungen des Canal du Verdon und des Canal von Pierrelatte, sowie nahezu alle anderen kleineren Genossenschaftsunternehmungen stellen die erforderlichen Leitungen über Ansuchen des Wasserabnehmers auf dessen Kosten gegen nachträgliche Verrechnung her.

Durchschnittlich sind die Preise des für die Bewässerungen verwendeten Wassers im südlichen Frankreich bedeutend höher als in dem benachbarten Oberitalien; betragen doch hier die jährlichen Wasserzinse in Piemont 23—37 Lire, in der Provinz Mailand 23—24 Lire (Domanialcanäle) und in der Provinz Pavia 23·50 (Roggia Castellana) bis 55·93 Lire (Cavo Marocco) unter gewöhnlichen und bis 70·98 Lire (Cavo Alberico) unter aussergewöhnlichen, durch besonderen Wassermangel hervorgerufenen Verhältnissen. Ueberhaupt geben die grossen

oberitalienischen Canäle das Wasser relativ viel billiger ab als die kleineren und wäre für die ersteren der Preis von 30 Lire pro Liter nahezu als maximaler zu betrachten.

Abgesehen von der regelmässigen Wasserabgabe wurde dem Canal des Verdon mit der dem Concessionsdecrete vom 20. Mai 1863 beigegebenen Verordnung (Anhang) das Recht verliehen, zeitweise kurz andauernde Bewässerungen, welche dem Ausmasse der zu bewässernden Fläche nach zu vergüten sind, vorzunehmen. Selbe sind wie folgt geregelt durch Artikel 30 jener Verordnung:

„Unabhängig von der Wasserabgabe für die Zwecke der Bewässerung kann der Concessionär auch das Wasser für zeitweilige, zweimal im Jahre stattfindende und je 24 Stunden andauernde Bewässerungen liefern, ohne dass die übrigen Nutzniesser des Canales das Recht hätten, wegen der innerhalb dieser Zeit verringerten oder gänzlich abgestellten Wasserlieferung zu reclamiren oder aus eben diesem Grunde eine Herabminderung der Wasserzinse zu verlangen. Die regelmässigen Bewässerungen haben am nächstfolgenden Tage nach der Bedienung der zeitweiligen ihre Tour wieder aufzunehmen.

Die für diese Bewässerungen zuzuführende Wassermenge wird mit 6 l für das Hektar und die Secunde bemessen. Der Wasserzins für diese 24 Stunden dauernde Zuleitung beträgt 10 Francs pro Hektar.“

Der Canal von Marseille und jener von Pierrelatte haben eine Taxe für die Bewässerung nach der Fläche überhaupt nicht und auch die Verwaltung des Canal du Verdon macht von dem ihr eingeräumten Rechte aus mannigfachen Rücksichten einen bescheidenen Gebrauch.

Hingegen wird, wie bereits erwähnt wurde, die Submersion der Weingärten stets nach der Fläche bezahlt und schwankt der Preis für die circa 60 Tage andauernde Einstauung pro Hektar zwischen 25.00 Francs (Canal von Marseille und Canal des Alpines) und 50.00 Francs (Canal von Pierrelatte). Bisher wurden am Canal des Verdon keine Submersionen vorgenommen und besteht dortselbst auch noch kein Tarif hiefür.

Die neuen Unternehmungen ziehen es vor, das Wasser nach dem Quantum zuzutheilen und dies um so mehr, als der gegenwärtige vervollkommnete Stand der Wasserzuteilung die betreffenden Manipulationen der Wasserwärter sehr vereinfacht hat und schwerer wiegende Irrthümer hiebei wohl so ziemlich ausgeschlossen sind. Die grossen Gesellschaften haben das System der Abgabe des Wassers nach der

Menge desselben durchgehends acceptirt und es erscheint bemerkenswerth, dass dasselbe nunmehr auch in den Kreisen der kleineren Genossenschaftsunternehmungen Anhänger findet, wie dies die jüngst constituirte Genossenschaft der „Canaux de la Cadière“ im Arrondissement Marseille beweist, welche — wie dies auch in dem auf Seite 123 bis 125 mitgetheilten Preistarife enthalten ist — das Wasser nur mehr nach dem Quantum verkauft.

Eine bei den älteren Canälen gleichfalls nicht übliche Form der Wasserabgabe ist jene des dauernd fließenden Wassers (les eaux périodiques) speciell zu Luxuszwecken, wie: Bewässerung von Ziergärten, Speisung von Teichen und Springbrunnen u. s. w. Hiefür wird seitens der Verwaltung des Canal des Verdon für den Modul, d. i. einen continuirlichen Zufluss von 0.10 l in der Secunde, ein Jahreszins von 60—70 Francs, jener des Canal von Marseille 70—80 Francs und der des Canal von Pierrelatte 50—60 Francs beansprucht. Wird dies unter Berücksichtigung der für Mehrbezüge eingeräumten Preisermässigungen auf den Zufluss von 1 l umgerechnet, so ergeben sich hiefür folgende Jahreszinse:

Canal des Verdon	für 1 l dauernden Zuflusses	610 Francs,
„ von Pierrelatte	„ „ „	620 „
„ von Marseille ¹⁾	„ „ „	950 „

Diese ausserordentlichen Preise entsprechen eben der lediglich Luxuszwecken dienenden Verwendung dieser Art der Wasserzuteilung.

Ein weiterer Wasserzins bezieht sich auf die Wasserabgabe als motorische Kraft, die den officiellen Tarifen zufolge für jede Pferdekraft pro 100 *mkg* 200—275 Francs kostet und nur beim Canal von Pierrelatte nach Uebereinkommen berechnet wird. Mit 5% capitalisirt, entspricht dieser Wasserzins einem Anlagecapitale von 4000 bis 5500 Francs für die Pferdekraft, wobei noch die sämtlichen Kosten für die Zuleitung des Wassers aus dem Gesellschaftscanale zu Lasten des Unternehmers fallen. Die Wahl der Einheit von 100 *mkg* ist darin begründet, dass der Wasserabnehmer unter Zugrundelegung eines maschinellen Effectes von etwa 75% eine Nutzleistung von circa 75 *mkg*, also die sonst gebräuchliche Pferdekraft als Nutzeffect bezieht.

1) Abgesehen von den Preisen für Nutzwasser etc. innerhalb der Stadt.

Im Uebrigen erscheint der bisherige geringe Erfolg hinsichtlich des Verkaufes der motorischen Kraft ein sehr bemerkenswerther. Die alten in ihrer Entstehung Jahrhunderte zurückreichenden Canäle können in dieser Beziehung nicht weiter in Betracht kommen, nachdem die von ihnen betriebenen Mühlenwerke gleichfalls schon mit der ursprünglichen Concession mehr oder weniger verquickt sind.

Der Canal von Marseille gibt 1592 Pferdekräfte zu je 100 *mkg* ab, aber die betreffenden Industrieunternehmungen liegen nahezu durchgehends innerhalb des städtischen Territoriums, und für diese, für welche die Benützung der Dampfkraft zahlreiche, zum Theile gar nicht zu bewältigende Unzukömmlichkeiten bietet, muss die Möglichkeit der Beschaffung einer wenngleich theuren Wasserkraft immerhin noch sehr erhebliche Vortheile bieten. Total verschieden von diesem in den Verhältnissen der Grossstadt wurzelnden Absatze gestalten sich die Umstände in der Provinz.

Der Canal des Verdon besitzt an seinen Ueberfällen eine disponible Kraft von 25.000 *mkg*, getheilt in 250 Pferdekräfte à 100 *mkg*. Veranschlagt wurde seinerzeit die hieraus resultirende Einnahme mit:

250 Pferdekräfte à 200 Francs	50.000 Francs
pro Jahr. Bis 1884 wurden hingegen bloss 10 Pferdekräfte an 2 Mühlen verpachtet, was unter Zugrundelegung des Einheitspreises von 200 Francs zusammen eine Jahreseinnahme ergibt von	2.000 „

Es resultirt daher ein jährlicher Ausfall von . . 48.000 Francs.

Diese keineswegs vorgesehenen ungünstigen Verhältnisse, hinsichtlich derer eine Besserung überhaupt nicht absehbar ist, haben die Direction des genannten Canales veranlasst, die Frage der Verwerthung dieser ungenützten Kräfte im Wege der elektrischen Kraftübertragung in nähere Erwägung zu ziehen. So könnte es denn noch geschehen, dass die Stadt Aix neben vielen anderen Vortheilen dem genannten Canale auch die elektrische Beleuchtung zu danken haben dürfte.

Das System des Canal des Alpines besitzt in seinen einzelnen Zweigcanälen zufolge der kolossalen Gefälldifferenzen, die sich zwischen der Durance und den bewässerten Flächen ergeben, eine Reihe von Ueberfällen, die bis zu 6 *m* Höhe erreichen; die in diesen Ueberfällen sich entwickelnden sehr bedeutenden Kräfte finden keinerlei Verwerthung, obwohl ein Theil derselben unmittelbar an den Hauptverkehrsadern nutzbar gemacht werden könnte.

Der Canal von Cadenet besitzt in seinen 27 Abstürzen eine Arbeitskraft von 1000 Pferdestärken, aber nur 250 hievon sind an Mühlen vergeben.

Es lässt sich nicht läugnen, dass in den gegebenen Fällen die Dampfmaschine der Turbine den Vorrang abgelaufen hat. Nicht etwa, als ob die betreffenden Gegenden industriearm seien oder wegen Mangels an Capital die Errichtung neuer Etablissements auf Schwierigkeiten stossen würde; nichts weniger als das und es bedarf erst wohl keinerlei Hinweises darauf, dass sowohl das Departement der Rhône-Mündungen als auch jenes der Vaucluse zu den capitalskräftigsten und industrie-reichsten des ganzen Frankreich zählen, was selbst in dem Lande des Reichthums etwas bedeuten will.

Die Ursache der Brachliegung der Wasserkräfte an den Canälen dürfte vielmehr auf die in den betreffenden Betriebsverhältnissen selbst begründeten Umstände zurückzuführen sein. In erster Linie wäre hier wohl zu erwähnen, dass bei diesen Anlagen die zunächst an jede Wasserkraft zu stellende Bedingung, nämlich jene der steten Ergiebigkeit, nicht erfüllt ist. Alljährlich werden die grossen Canäle entweder auf einen Monat (Frühjahr) oder auf zweimal fünfzehn Tage (Frühjahr und Herbst) behufs Vornahme der erforderlichen Reinigungs- und Erhaltungsarbeiten trockengelegt und somit die Triebkräfte für diese Dauer gänzlich entzogen; ausserdem leisten die Canalbesitzer keinerlei Garantie für eine ausserhalb dieser Zeit stattfindende regelmässige Wasserzufuhr und besteht in der Regel die einzige Entschädigung im Falle länger andauernder Betriebseinstellung in Folge Eintretens unvorhergesehener Ereignisse — auf welche Concessionsbestimmungen in der Folge noch zurückgekommen werden soll — in der Nachsicht des Jahresbeitrages oder aber eines aliquoten Theiles desselben. So gesteht die Verwaltung des Canal du Verdon und des Canal von Marseille dem Werksbesitzer für die Tage mit verringerter oder gänzlich entzogener Betriebskraft eine Entschädigung von je 75 Centimes pro Tag und Pferdekraft zu, wobei jedoch die Zeit der regelmässigen Canalferien nicht entschädigt wird.

Es dürfte nun wenig Industrien geben, namentlich solche von grösserer Ausdehnung, welche die erforderliche Triebkraft alljährlich für mindestens einen Monat entbehren könnten. Das in derartigen Unternehmungen investirte bedeutende Capital kann nicht eine so lange Zeit todt liegen, ohne dem Unternehmer gewaltige Verluste zu verursachen; die Geschäftsconjunctionen können ohne Schädigung des

ganzen Unternehmens unter derartigen Verhältnissen überhaupt nicht ausgenützt werden; die mit dem betreffenden Industriezweige vertraut gewordenen Arbeiter würden längere Zeit ohne Beschäftigung bleiben und daher anderwärts ein Unterkommen suchen u. s. w.

Der einzige Ausweg bestände darin, ausserdem noch als Reserve die erforderlichen Kesselanlagen aufzustellen, damit diese zu Zeiten des Wassermangels in Action treten würden. Allein eine kurze Berechnung zeigt sehr bald, dass in einem solchen Falle das Anlagecapital ungebührlich gross wird und mehr oder weniger jene Grenze erreicht würde, welche die Benützung der Wasserkraft überhaupt nicht mehr rentabel macht. Je höher die Tarife für diese Wasserkräfte gestellt werden, um so eher tritt die Fragwürdigkeit deren Rentabilität selbst dann in den Vordergrund, wenn sich jene constant erweisen würde. Es darf nicht vergessen werden, dass im selben Masse, als durch die Fortschritte der Maschinenteknik der zur Erzeugung eines gewissen Nutzeffectes erforderliche Kohlenverbrauch ein geringerer wird, der Werth der Wasserkraft mehr und mehr sinkt.

In dieser Beziehung walten heute bereits hinsichtlich des Kohlenconsumes einer Dampfmaschine wesentlich geänderte Verhältnisse gegenüber jenen Zeiten ob, in welchen die Wasserzinse für die Ausnützung der motorischen Kraft festgesetzt wurden (Canal du Verdon 1863, Canal von Marseille 1853). In relativ günstigerer Lage befindet sich die Verwaltung des Canal von Pierrelatte, welcher in den der Concession beigegebenen Verordnungen vom Jahre 1880 das Recht zugestanden wurde, die für die Abgabe der Triebkraft einzuhebende Entschädigung auf Grund eines mit dem Unternehmer abzuschliessenden freien Übereinkommens zu bemessen.

Die Tarife des Verdoncanales gelten für eine vom Jahre der Concessionsertheilung zu zählende Periode von 99 Jahren, demnach bis 1962 und ist ohne Aufhebung der diesbezüglichen Bestimmungen eine Anpassung der Zinse an die hinsichtlich der motorischen Kraft obwaltenden Verhältnisse nicht wohl denkbar, — ein Umstand, welcher der Rentabilität des Canales nur hindernd im Wege stehen kann.

Es zeigt sich auch an diesem Beispiele, dass selbst die für lange Perioden festgesetzten Wassertarife sich mitunter von geringem finanziellen Vortheile für das Unternehmen erweisen.

Zur Beurtheilung der den Wasserabnehmern auferlegten Verpflichtungen ist aber nicht allein das Ausmass der von ihnen zu lei-

stenden Barzahlungen, sondern auch die Reihe jener einschränkenden Bedingungen in Betracht zu ziehen, welche im Falle eines durch unvorhergesehene Ereignissé hervorgerufenen Wassermangels zu Gunsten des Canalbesitzers festgesetzt erscheinen.

So wird hinsichtlich des Canal von Marseille im Artikel 34 der Verordnungen vom 21. Februar 1853 festgesetzt, dass bei zeitweiser unzulänglicher Wasserführung sowohl die periodischen, als auch die dauernden Wasserabgaben verhältnissmässig zu reduciren sind, ohne dass deshalb eine Verminderung der Gebühren platzgreifen; noch weniger habe diese letztere einzutreten, falls die Störung des Zuflusses auf unvorhergesehene Unfälle zurückzuführen sei. Nur wenn die Einstellung des Betriebes oder die verminderte Wasserführung länger als 30 aufeinanderfolgende Tage andauern sollte, hat eine verhältnissmässige Herabminderung der Gebühren stattzufinden, und zwar beim periodischen Wasserzuflusse in der Weise, dass der Tarif statt für die Dauer des ganzen Jahres nur für 6 Monate zu berechnen ist. Die Zahlung des Wasserzinses wird gänzlich nachgesehen, sobald die Einstellung der Wasserzuteilung mindestens zwei aufeinanderfolgende Monate innerhalb der Zeit vom 1. Mai bis 1. September andauert. Den Concessionären der Wasserkraft wird, wie bereits erwähnt, im Falle der Verminderung oder gänzlichen Einstellung derselben ein Nachlass von 75 Centimes für den Tag und die Pferdekraft gewährt.

Den Concessionären des Canal du Verdon wird im Falle einer derartigen Wasserverminderung im Hauptcanale das vorhandene Quantum proportional ihren contractsgemässen Mengen zugetheilt, ohne dass hieraus eine Verminderung der Gebühren resultiren würde. Würde die beschränkte Wasserzuteilung mehr als 30 Tage ununterbrochen andauern, so wird der für die Bewässerung geltende Jahrestarif, gerechnet für die vom 1. April bis 15. October, also 6½ Monate andauernde Wasserabgabe, verhältnissmässig reducirt. Nur wenn die gänzliche Einstellung des Betriebes innerhalb der Zeit vom 1. Mai bis 1. September mehr als 2 nacheinanderfolgende Monate währen sollte, wird auch hier die Zahlung des Wasserzinses für das betreffende Jahr gänzlich nachgesehen, ohne dass jedoch den Grundbesitzern gegenüber der Gesellschaft irgend ein weiterer Entschädigungsanspruch zustünde. Die Entschädigung der Triebwerksbesitzer erfolgt wie vorher beim Canal von Marseille angegeben.

Verschieden hievon sind die für die Interessenten des Canal von Pierrelatte geltenden Bestimmungen. Es erfolgt hier im Falle der durch

ausserordentliche Umstände oder Unfälle hervorgerufenen Unzulänglichkeit der vom Canale geführten Wassermengen eine Herabminderung der Wasserzinse nur dann, wenn diese Betriebsstörungen länger als sechs Monate dauern sollten und hiebei das Wasserquantum um mehr als die Hälfte reducirt würde. Sollte diese Verminderung eine Folge des Niederwassers des Rhôneffusses sein, dann ist das vorhandene Quantum proportional aufzuthellen, ohne dass deshalb eine Ermässigung des Tarifes erfolgen würde. In allen anderen als den eben angeführten Fällen haben die Wasserabnehmer das Recht, eine Herabminderung der Normalgebühren zu beanspruchen und wird das Ausmass derselben durch die zuständigen Gerichte festgestellt.

Den Abommenten des Canal des Alpines (Branches septentrionales) wird gemäss Artikel 15 des Bewässerungsreglements vom 18. Jänner 1865 eine verhältnissmässige Ermässigung des Tarifes zugestanden, falls die Unterbrechung des regelmässigen Canalbetriebes mehr als 30 aufeinanderfolgende Tage andauert und die Zahlung gänzlich nachgesehen, falls die Einstellung in der Wasserabgabe zwei nacheinanderfolgende Monate innerhalb der Zeit vom 1. Mai bis 1. September dauern sollte.

In jenen Fällen, wo die Canäle ein Genossenschaftseigenthum bilden, kann begreiflicherweise von einer Gebührenermässigung nicht die Rede sein, nachdem die Interessenten ohnedies nur die Kosten der Erhaltung und Verwaltung etc. tragen.

Die in den vorangeführten Fällen angeführten Gründe für die Betriebsstörung sind stets von der Staatsverwaltung ordnungsgemäss zu constatiren.

Eine weitere auf den Betrieb der Bewässerung wesentlichen Einfluss nehmende Behinderung des Wasserabnehmers liegt in der Beschränkung hinsichtlich der Verwendung des erworbenen Wassers.

Mit der Bezahlung des Wasserzinses hat nämlich der Wasserabnehmer nicht in jedem Falle auch die beliebig freie Verfügung über das ihm zustehende und ihm an seiner Einlassschleuse übergebene Quantum erworben.

Wie an anderer Stelle dargethan wurde, ist der Kreislauf der Wasserzuteilung aus den Haupt- und Seitencanälen ein womöglich geschlossener, d. h. die Wasserabgabe an die einzelnen Grundbesitzer findet unabhängig von den Tag- und Nachtstunden statt. Es wäre eine sehr schwere Benachtheiligung des Einen, wenn er stets nur während der Nacht und eine ungerechtfertigte Bevorzugung des An-

deren, wenn derselbe nur tagsüber sein Wasser zugetheilt erhielte. Um dies zu vermeiden, wird bei den grösseren Unternehmungen mit streng geregelter Dienste der Stundenplan derart entworfen, dass jeder Wasserabnehmer innerhalb einer gewissen länger andauernden Periode zu den verschiedensten Stunden des Tages und der Nacht bewässern muss, um nach Ablauf dieser Periode in der gleichen Reihenfolge zu beginnen. Eine Bewässerung der sehr intensiven Culturen während finsterner Nächte zählt nun weder zu den angenehmen, noch auch leicht zu bewältigenden Beschäftigungen und es muss daher als eine sehr bedeutende Erleichterung angesehen werden, wenn es den Betreffendem anheimgestellt bleibt, das ihnen während der Nacht zugetheilte Wasserquantum auf ihrem Grund und Boden in geeigneten Bassins anzusammeln und zu entsprechender Zeit nach Belieben weiter zu verwenden.

Die Verwaltung des Canal du Verdon gestattete dies von allem Anfange an und die zahlreichen längs der einzelnen Zweiganäle angelegten Bassins geben ein beredtes Zeugniß dafür, dass von dieser Begünstigung ein weitgehender Gebrauch gemacht wird.

Die Stadt Marseille hingegen hatte dies ursprünglich ausdrücklich untersagt und bestimmen die Verordnungen für den Betrieb des Canales vom 21. Februar 1853 im Artikel XXII: „Das periodisch zugetheilte Wasserquantum darf nicht in Bassins aufgespeichert und zu keinen anderen Zwecken als jenen der Bewässerung und der Düngerbereitung verwendet werden.“ Ferner lautet Artikel XXIII: „Der das periodisch zugetheilte Wasser in Bassins, Teichen, Brunnen oder in anderen Recipienten sammelnde Grundeigenthümer wird verhalten sein, in dem Jahre, in welchem die Uebertretung nachgewiesen wurde, das Bewässerungswasser nach dem Tarife für den ununterbrochenen Wasserzfluss zu bezahlen.“ Es war demnach nur die Aufspeicherung des dauernd fliessenden Wassers erlaubt und musste der Grundeigenthümer mit einem für die Bewässerung engagirten Besitze von z. B. bloss 1 *ha* im Uebertretungsfalle statt des Tarifes von 80 Francs für den Bezug von 1 *l* Bewässerungswassers jenen für 10 Moduli (entsprechend dem dauernden Zflusse von 1 *l*), demnach circa 950 Francs zahlen. Seine Busse betrug daher nicht weniger als 870 Francs!

Die Verwaltung des Canal von Marseille scheint jedoch gelegentlich der Handhabung so strenger Bestimmungen keine günstigen Erfahrungen gemacht zu haben, denn sie sah sich veranlasst, dieselben mit dem Nachtragsreglement vom 24. November 1853 (Anhang) dem

vorhandenen dringenden Bedürfnisse zu accommodiren. Es erhalten hienach die Wasserabnehmer die Berechtigung, das zur Bewässerung zu verwendende Wasser unter der Bedingung in Bassins anzusammeln, dass sie statt des periodischen Wassers ein in der Ergiebigkeit proportionales dauerndes Quantum mit den gewöhnlichen Wasserpreisen übernehmen. Gleichzeitig wurden die für den Umtausch Geltung habenden Reductionsziffern unter Berücksichtigung des Umstandes aufgestellt, ob die Wasseransammlung während der Nachtstunden allein oder aber während der Tag- und Nachtstunden erfolgt. Der erstere Fall wird als der der grösseren Dringlichkeit gegenüber dem letzteren besonders begünstigt und die Aufspeicherung 1 l periodischen Zuflusses während der Nacht als äquivalent mit $\frac{1}{2}$ Modul, während der Tag- und Nachtstunden hingegen als äquivalent mit 2 Modul berechnet. Gleichzeitig wurde den alten Concessionären das Vorrecht eingeräumt, ihre Wasseracte in diesem Sinne umschreiben zu lassen.

Die „Compagnie française d'irrigation“ gestattet eine derartige Verwendung des für die Bewässerung bestimmten Wassers überhaupt nicht, wie aus Artikel IX des für den Canal des Alpines (Branches septentrionales) geltenden Bewässerungsreglements vom 18. Jänner 1865 deutlich hervorgeht. Dieser Artikel lautet: „Wurde nicht ein besonderer Vertrag für den Bezug eines bestimmten Wasserquantums abgeschlossen, so darf von dem zugeleiteten Wasser kein anderer Gebrauch ausser der zur Bewässerung gemacht werden und ist dessen Zurückhaltung in Bassins, Brunnen oder irgend welchen anderen Vorrichtungen ebenso untersagt, wie der Verkauf an andere Grundbesitzer.“

Ähnliche Bestimmungen gelten beim Canal Peyrolles, Crillon etc. Der auf den Höhen rings um Marseille und Aix herrschende Wassermangel, sowie die Schwierigkeit, in diesen Localitäten den Wasserbedarf von Menschen und Thieren zu decken, hat sowohl längs des Canal von Marseille, als auch des Canal du Verdon und ihrer Zweiganäle die Anlage zahlreicher kleiner Motoren — zumeist hydraulischer Widder — hervorgerufen, mittelst derer das Wasser aus den Canälen und Rigolen auf die höher gelegenen Flächen, respective zu den daselbst gelegenen Höfen, Villen etc. gehoben wird. Auch hier entstand die Frage, in welcher Weise diese Motoren hinsichtlich des Wasserzinses seitens der Canalverwaltungen aus behandelt werden sollen. Eine Gleichstellung mit Fabrikanlagen war unthunlich, nachdem in allen Reglements die Bestimmung enthalten

ist, es sei das als Triebkraft verwendete Wasser nach stattgehabtem Gebrauche wieder in die Gesellschaftscanäle zurückzuleiten und in dem gegebenen Falle ein Theil des Triebwassers von dem Motor gehoben und alsdann weiter verwendet wird.

Die Verwaltung des Canal du Verdon hat hiefür einen neuen Tarif nicht aufgestellt; sie begünstigt den Absatz des Canalwassers im eigensten Interesse in jeder möglichen Weise und gestattet dem Wasserabnehmer die Aufstellung derartiger Widder und Wassersäulenmaschinen an den die entsprechende Triebkraft liefernden Canälen oder Rigolen ohne weitere Entschädigung gegen Zahlung des tatsächlich gehobenen Wassers nach dem gewöhnlichen Tarife.

Auch der Gemeinderath von Marseille beschloss in der Sitzung vom 1. Mai 1858 eine Ausnahmsstellung für derartige Motoren, falls sie von Grundbesitzern an den ihre Besitzung durchschneidenden Rigolen zu dem Zwecke aufgestellt werden, um mittelst des zur Zeit der Bewässerung durchströmenden Wassers die Hebung eines Theiles desselben vorzunehmen. Das zur Hebung erforderliche Wasserquantum wird nicht nach dem Tarife für Triebwerke, sondern nach jenem für periodisch zufließendes Wasser bemessen, sobald der Concessionär die Wasserhebung aus dem ihm zur Bewässerung überlassenen Quantum und innerhalb der für ihn geltenden Bewässerungsstunden vornimmt; hiebei ist eine Ansammlung des gehobenen Wassers ausgeschlossen. Findet aber die Wasserhebung ganz oder theilweise ausserhalb dieser Stunden statt, so wird der Tarif für den dauernden Zufluss angewendet. Das während der Dauer der Bewässerungsperiode derart benützte Wasserquantum wird so berechnet, als ob dasselbe das ganze Jahr bezogen worden sei. Als Basis für die Berechnung des concedirten Volumens wird dem Motor ein Nutzeffect von 40% zu Grunde gelegt.

Als letzte Form des nach dem Quantum bemessenen Wasserzinses wäre endlich jene der Zahlung pro Kubikmeter zu nennen, wie sie auch bei der Wasserabgabe aus dem Canal von Marseille in Anwendung steht; hier wird 1 m³ Wasser mit 0.20 Francs im Jahre berechnet. Auf diese Form des Wasserzinses braucht jedoch hier nicht näher eingegangen zu werden, nachdem selbe nahezu ausschliesslich innerhalb der Stadt Marseille für den städtischen Bedarf in Geltung ist.

Verschieden von den bisher erwähnten Wasserzinsen ist die Bemessung der Taxen mit Zugrundelegung der bewässerten Flächen, wie sie namentlich bei den älteren Canälen sowohl im Departement

Bouches du Rhône, als im Departement Vaucluse ganz allgemein üblich ist. In einzelnen dieser Fälle ist das auf die Flächeneinheit aufzuleitende Volumen durch eigene Reglements begrenzt, in vielen anderen aber ist dies nicht der Fall und öffnet jeder einzelne Bezugsberechtigte seine Einlassschleusen so oft und so lange, als ihm dies zweckdienlich erscheint. Diese Art des Wasserzinses ist die älteste in Frankreich und eben in Folge dessen bei der Bevölkerung auch am meisten eingebürgert.

Jene Canäle, deren Interessenten lediglich die alljährlich zu ermittelnden Betriebskosten zu decken haben, können hier nicht weiter in Betracht kommen.

Seitens der übrigen Verwaltungen werden die Taxen entweder als fixe oder als variable, je nach den jeweiligen Getreidepreisen, eingehoben.

Als Beispiele für die erste Kategorie seien angeführt:

Canal Craponne. Der Tarif unterscheidet nach den Culturarten pro Hektar Getreide, Wein- und Obstgarten	6·13 Francs für ein Jahr,
„ „ Esparsette und Krapp	7·18 „ „ „ „
„ „ Wiesen, Rothklee und Luzerne	13·02 „ „ „ „
„ „ Gartenculturen	19·53 „ „ „ „

Canal de l'Isle. 62·0 Francs unabhängig von den Culturen.

Canal de Carpentras. Einmaliger Beitrag für die Herstellung der Anlagen im Maximum 750 Francs pro Hektar und circa 27 Francs jährlich für die Betriebsführung und Erhaltung.

Canal Crillon. 23·44 Francs pro Hektar und Jahr unabhängig von den Culturarten. Das Maximum des zugeführten Wassers darf 1 l pro Hektar und Secunde nicht überschreiten; die Anfeuchtung findet alle 7 Tage auf die Dauer von 4 Stunden statt.

Canal Puy. 24·44 Francs pro Hektar und Jahr, ohne dass das Mass der Wasserzufuhr und die Dauer derselben geregelt wären.

Variabel je nach den Getreidepreisen sind die Tarife z. B. bei folgenden Canälen:

Canal de Peyrolles. Gegenwärtig im Mittel 40·0 Francs, wofür 1 l pro Hektar und Secunde zugetheilt wird.

Canal de Rognonas. Je nach den Culturarten 25·0—36·45 Francs.

Canal des Alpines. Eigenthümlicherweise ist hier der Wasserzins nicht in Geld bemessen, variabel je nach den Getreidepreisen der Localmärkte, sondern als Naturalabgabe, welche dem Uebereinkommen nach auch in Barzahlung umgewandelt werden kann. Die Abgaben

der Wasserabnehmer an die „Compagnie française d'irrigation“ ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Ausdehnung der zu bewässernden Fläche	Wassermenge in der Secunde	Abgabe in Getreide erster Qualität
0·01 <i>ha</i>	0·01 <i>l</i>	1·49 <i>l</i>
0·10 „	0·11 „	14·90 „
0·20 „	0·21 „	29·80 „
0·40 „	0·43 „	59·60 „
0·60 „	0·64 „	89·40 „
0·80 „	0·86 „	119·20 „
1·00 „	1·07 „	149·00 „

Im Artikel VIII des Reglements vom 18. Jänner 1865 heisst es nun: „In den zwischen den Wasserabnehmern und der Compagnie abzuschliessenden Verträgen können auf Grund eines gegenseitigen Uebereinkommens diese Abgaben in Barzahlungen umgewandelt werden.“

Die in diesen letzteren Fällen gewählte Bemessung der Wassergebühren erscheint um so bemerkenswerther, als der Anbau und noch mehr die Bewässerung des Getreides in den beiden Departements sehr in den Hintergrund tritt und anderseits auch der Werth dieser Basis relativ sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen ist. Die Lage der betreffenden Gesellschaften dürfte sich daher in Anbetracht des Umstandes, dass im Verlaufe des letzten Decenniums die Getreidepreise um etwa 30% gesunken sind, bedeutend verschlechtert haben.

Selbst beim Canal du Verdon spielen die Getreidepreise eine schwerwiegende Rolle, und zwar insoferne, als die seinerzeitige Regulirung der Tarife hierauf zu basiren hat. Der gegenwärtige Wassertarif ist nämlich für die Dauer von 99 Jahren, gerechnet vom 30. April 1863 an, giltig und ist selber im Jahre 1962 zu revidiren. Als Basis hiefür ist der im Jahre 1863 mit 25 Francs bemessene Werth eines Hektoliters Getreide (Marktwert in Aix) im Vergleiche zu dem unter Ausschluss des höchsten Jahrespreises zu ermittelnden Durchschnittswerthe der letzten Jahre (1951—1962) anzunehmen.

Die Gültigkeitsdauer der Tarife des Canal des Verdon beträgt sonach 99 Jahre, jene des Canal von Pierrelatte entsprechend der Dauer

der Concession 90 Jahre (1880—1970), eben so jene des Canal von Marseille 50 Jahre (1853—1903), und auf ebenso lange erstreckt sich im Allgemeinen in den angeführten Fällen auch die Dauer der von den Grundbesitzern eingegangenen Verpflichtungen hinsichtlich der Wasserabnahme. Im Gegensatze hiezu besteht insbesondere bei den kleineren älteren Canälen das Abonnement für eine Reihe von Jahren (auch beim Canal des Alpines, Compagnie française d'irrigation), oder für eine Saison oder aber gar nur für einzelne Anfeuchtungen; in beiden letzteren Fällen wird aber den Wasserabnehmern ausdrücklich bemerkt, dass ihre Befriedigung erst nach der Bedienung der für längere Perioden zahlenden Interessenten eintreten könne.

Als eine letzte Form des Wasserzinses kann endlich jene angeführt werden, wo das Gesellschaftscapital in Actien aufgetheilt ist und der Actionär statt des Rechtes auf den Bezug eines baren Erträgnisses das Recht auf einen dem Actienbesitze proportionalen Wasserantheil besitzt (Canal von Peyrolles).

Ganz vereinzelt steht der Fall da, wonach das Wasser von der Gesellschaft als Canaleigenthümerin nicht bloss gemiethet, sondern gewissermassen für die Dauer der Concession gekauft werden kann; die „Compagnie du Canal de Pierrelatte“ gesteht ihren Wasserabnehmern nämlich das Recht zu, ihre jährlichen Wasserzinse unter Zugrundelegung einer 5procentigen Rente zu capitalisiren und dergestalt abzulösen.

Die nachfolgende Tabelle gewährt eine Uebersicht der bei den wichtigsten Canälen der südlichen Provence üblichen Wasserzinse, sowie der Art ihrer Bemessung nach den verschiedenen vorerwähnten Grundlagen.

Uebersicht der bei verschiedenen Canälen üblichen Wasserzinse.

Namen des Canales	Jährlicher Wasserzins in Francs				Für abgegebene Triebkräfte pro Pferdekraft von 100 mky
	Bemessen nach dem Wasserquantum		Bemessen nach der Fläche pro Hektar		
	Zufluss nur für die Bewässerung von 1 Liter in der Secunde	Dauernder Zufluss für 1 Modul = 0.10 Liter in der Secunde	Gewöhnliche Culturen	Submersion von Weingärten	
Canal des Verdun	60.0—70.0	$\left. \begin{array}{l} 80.0 \\ \text{für 5 Moduli} \\ 310.0 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 10 \text{ Francs pro Hektar} \\ \text{für eine einmalige} \\ \text{24 Stunden dauernde} \\ \text{Anfeuchtung, die} \\ \text{zweimal jährlich} \\ \text{stattfinden kann} \end{array} \right\}$	—	200.00
" von Marseille	70.0—80.0	$\left. \begin{array}{l} 100.0 \\ \text{innerhalb} \\ 115.0 \\ \text{ausserhalb} \end{array} \right\}$ des Territoriums von Marseille	—	$\left. \begin{array}{l} 25.0 \\ 70.0 \text{ für 3 Hektar} \end{array} \right\}$	275.0
" des Alpines	—	—	$\left. \begin{array}{l} 25.0 \text{ bis } 36.45 \text{ je} \\ \text{nach der Culturart} \\ \text{u. Obstgärten } 6.13 \\ \text{Espace u. } \dots 7.18 \\ \text{Krapp } \dots \dots \dots \\ \text{Wiesen, Roth-} \\ \text{klee und Lu-} \\ \text{zerne } \dots \dots 13.02 \\ \text{Gartenculturen } 19.53 \end{array} \right\}$	25.0	—
" von Craponne	—	—	—	—	—

Namen des Canales	Jährlicher Wasserzins in Francs				Für abgegebene Triebkräfte pro Pferdekraft von 100 mkg
	Bemessen nach dem Wasserquantum		Bemessen nach der Fläche pro Hektar		
	Zufluss nur für die Bewässerung von 1 Liter in der Secunde	Dauernder Zufluss für 1 Modul = 0·10 Liter in der Secunde	Gewöhnliche Culturen	Submersion von Weingärten	
Canal von Martigues	30·0	80·0 für 2 Moduli 130·0	—	—	200·0
" von Peyrolles	—	—	abhängig von den Getreidepreisen, im Mittel 40·0	—	—
" von Châteaurenard	—	—	variabel, gegenwärtig: 1. Bodenclasse 15·0 2. " " 10·0 3. " " 5·0	—	—
" von Rognonas	—	—	25·0 bis 36·45 je nach der Culturart	—	—
" der Cadrière, in Ausführung	37·0 im Som. 13·0 " Wint.	—	—	—	—
" von l'Isle	—	—	62·0	—	—
" von Carpentras	—	—	750·0 Francs ein, für allemal als Beitrag für Herstellung und ca. 27·0 Francs jährlich für Erhaltung, Verwaltung etc.	—	—

" Crillon	—	—	23·44	—	—	} nach Ueber- einkommen
" du Puy	—	—	24·44	—	—	
" von Pierrelatte	50—60	80·0 für 5 Moduli 320	—	50·0	—	
" von Pertuis und Cadenet	—	—	25·00	—	—	{ für Consortial- flächen 12·50 Francs, für neu- angemeldete aber 50·00 Francs
" Janson	—	—	—	—	—	
" Cabedan neuf	—	—	{ 25·0 für Wiesen und Luzerne 17·0 " andere Cul- turen	—	—	
" St. Jullien	—	—	17·20 im Mittel	—	—	
			15·00 " "	—	—	

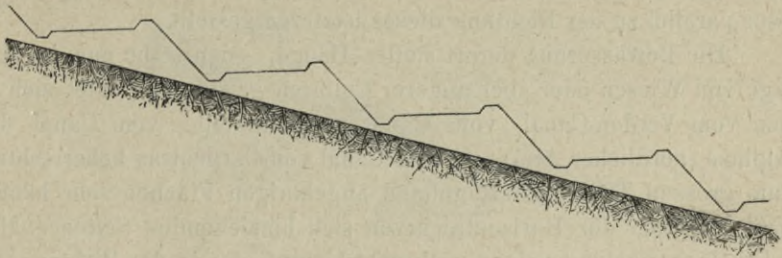
XI. Die Wasservertheilung innerhalb der Wirtschaftsflächen.

Wenn im Abschnitte VIII die Auftheilung des von den Hauptcanälen geführten Wassers erörtert wurde, sollen nun an dieser Stelle jene Vorkehrungen besprochen werden, welche einer zweckmässigen Leitung und Vertheilung dieses Elementes innerhalb der einzelnen Wirtschaftsflächen gelten.

Ist der Landwirth in der Lage, durch eine zweckentsprechende Planirung der zu bewässernden Flächen die der Natur der einzelnen Culturen am besten zusagenden Gefälle herzustellen, so bietet die Erzielung einer rationellen Wasservertheilung keinerlei Schwierigkeiten; anders jedoch, falls die Planirungen ein übergrosses Ausmass erreichen oder bei der Geringfügigkeit der Humusdecke auf besondere Schwierigkeiten stossen würden. Es erübrigt sodann nur die Heranziehung einer grösseren Wassermenge, respective bei gleichbleibendem Wasserzufflusse die Restrangirung der zu bewässernden Fläche.

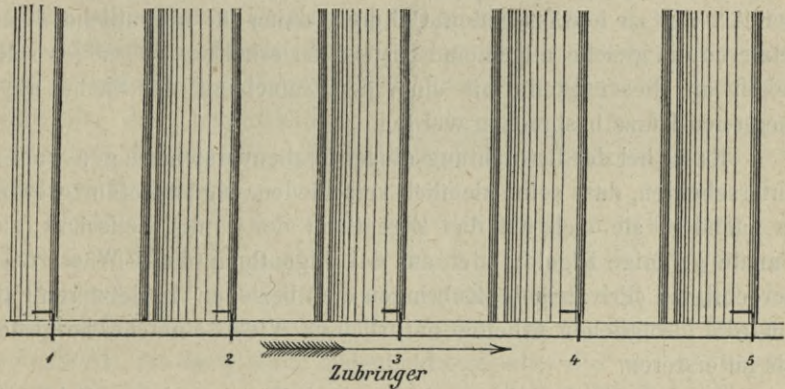
Soll jedoch eine verhältnissmässig kleine Wassermenge eine intensive Ausnützung erfahren, so ist eine möglichst sorgfältige Planirung keinesfalls zu umgehen. Geneigte Flächen müssen daher abgestuft oder terrassirt werden, und erfolgt dies sowohl bei Wiesen, als auch bei anderen Culturen zumeist in der Art, dass die horizontal oder nur mit einem geringem Gefälle angelegten Tafeln durch 0.50 *m* bis 1.00 *m* hohe und unter 45° geneigte Rampen von einander getrennt werden, wie dies in Figur 22 und 23 schematisch dargestellt ist. Die Bewässerungsgräben laufen dann entlang des Fusses der Böschung. Jede einzelne Tafel ist gegen die zu ihr gehörige Böschung durch ein kleines, ihrer ganzen Länge folgendes Dämmchen (Fig. 22) abgegrenzt. Durch diese Dämmchen wird ein Herabfliessen des bei der Bewässerung der oberen Tafel unverbrauchten Wassers über die Böschung hintangehalten. Nicht selten würden auf Hängen mit besonders bedeutenden

Fig. 22.



Bewässerung der Hänge; Querschnitt.

Fig. 23.



Bewässerung der Hänge; Grundriss.

Gefällen die vorgenannten Böschungen so steil, dass man es vorzieht, an ihrer Stelle ein einfaches Trockenmauerwerk als Stützmauerwerk anzuordnen. Die bewässerten Flächen bieten sodann jenen allgemeinen Eindruck, wie die Weinculturen auf einem in Terrassen abgestuften Hügel.

Was die Wasserzuteilung an die einzelnen Tafeln oder Felder betrifft, so erfolgt selbe von dem seitlich angelegten Zubringer aus (Fig. 23) in derselben Weise, wie dies in Figur 5 (Seite 69) dargestellt wurde. Bei den Abzweigungen 1, 2, 3, 4 etc. der Vertheilungsgräben sind rechtwinkelig die mit Falzen versehenen Hausteine aufgestellt, welche zur Aufnahme der mit der Hand zu stellenden kleinen Schützen aus Eisenblech dienen. Je nachdem das Wasser auf die Tafel oder im

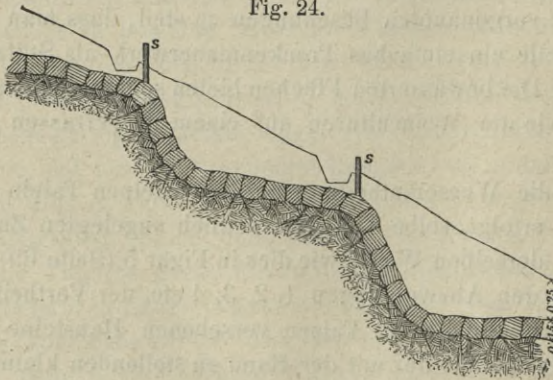
Zubringer weiter nach abwärts fließen soll, wird die Schütze senkrecht oder parallel zu der Richtung dieses letzteren gestellt.

Die Bewässerung derart steiler Hänge, seien selbe nun der Anlage von Wiesen oder aber anderer Culturen gewidmet, findet sich in den vom Verdon-Canal, vom Canal von Marseille, vom Canal des Alpines (nördlicher Arm) und vom Canal von Carpentras beherrschten, zum grossen Theil dem Hügelland angehörigen Flächen sehr häufig. Von den längs der Horizontalcurven sich hinziehenden Seitencanälen oder Hauptrigolen zweigen senkrecht hierauf, also in der Richtung des grössten Gefälles die Zubringer ab, wie ein solcher in den Figuren 22 und 23 ersichtlich ist und es bedarf daher besonderer Vorkehrungen, um diese Leitungen vor der Auswaschung oder Auskolkung zu sichern. Nachdem diese Vorkehrungen ihrer Natur nach unabhängig sind von der Art der zu bewässernden Culturen, daher für sämmtliche dieser letzteren die gleiche allgemeine Disposition erhalten, so mögen selbe schon an dieser Stelle mit einer der Einfachheit der Sache angemessenen Kürze besprochen werden.

Es ist bei der Betrachtung dieser Grabenversicherungen wohl zu unterscheiden, dass selbe ziemlich verschiedenartig ausgeführt werden, je nachdem sie sich auf das Eigenthum der Canalgesellschaft (zum Canale gehörige Rigole) oder auf das Eigenthum eines Wässerungsberechtigten (Privatrigole, Zubringen etc.) beziehen. Im letzteren Falle sind die bezüglichen Arbeiten natürlich um Vieles einfacher hergestellt als im ersteren.

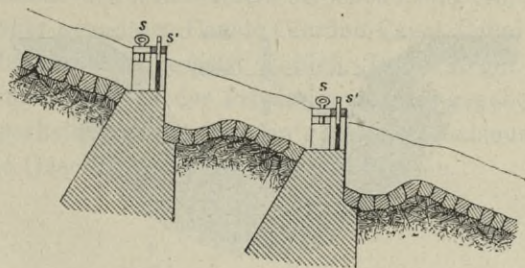
In den Figuren 24 und 25 sind Typen solcher Sohlenversicherungen für Privatrigolen, wie selbe im Arrondissement von Aix sehr

Fig. 24.



Sohlenversicherung einer Privatrigole; Längenschnitt.

Fig. 25.



Sohlenversicherung einer Privatrigolesohlenversicherung; Längenschnitt.

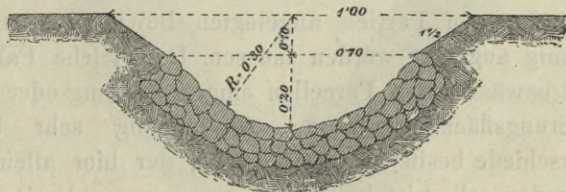
häufig vorkommen, in einem der grösseren Deutlichkeit wegen verzerrt gehaltenen Massstabe dargestellt.

In Figur 24 besteht die Sohlenversicherung unter Rücksichtnahme auf den sehr harten Untergrund lediglich aus einer 0·15—0·25 m starken Pflasterung. Unmittelbar vor jedem Absturze zweigt der eigentliche Bewässerungsgraben ab. Die denselben sperrende Schleuse wurde hier der Deutlichkeit wegen weggelassen. Die schematisch angedeutete Schleuse S ermöglicht die Wasserabkehrung in den verschiedenen Haltungen.

Wo das Terrain sehr locker ist, wird häufig die in Figur 25 angedeutete Anordnung getroffen. Die rechtwinkelig zu einander stehenden Schleusen S (für die Bewässerungsgräben) und S' (für die Rigolen) ruhen auf einem gemauerten Sockel, auf den sich die Pflasterung anstützt. Ist das Gefälle bedeutend oder aber die von der Rigole geführte Wassermenge eine grössere, so wird die Kraft des Ueberfalles durch die am Fusse desselben eingeschaltete Einsenkung der Pflasterung (wie auch in Figur 25) abgeschwächt.

Was die den Canalgesellschaften gehörigen Rigolen anbelangt, so sind die Typen hiefür beim Canal von Marseille und dem Verdon-Canale

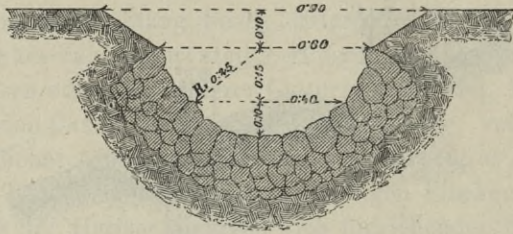
Fig. 26.



Querschnitt einer Rigole bei Gefällen von 0·02 bis 0·06 m pro Meter.

Massstab 1 : 200.

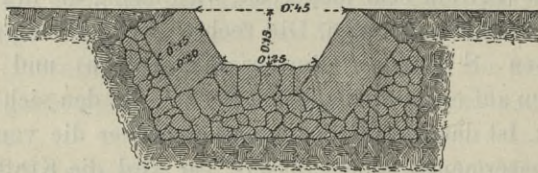
Fig. 27.



Querschnitt einer Rigole bei Gefällen von 0.06 bis 0.15 *m* pro Meter.
 Masstab 1 : 200.

nahezu identisch. In den Figuren 26—28 sind nach Bricka¹⁾ die Querschnitte von Rigolen des Verdon-Canales für Gefälle von 0.02 bis 0.25 *m* pro laufenden Meter wiedergegeben. Die Rigole Fig. 26 und jene nach Fig. 28 führen nur die einfache Wassermenge von 34 *l* in der Secunde, jene nach Fig. 27 hingegen, welche gleichzeitig zwei Bewässerungen zu speisen hat, die doppelte von 68 *l* in der Secunde.

Fig. 28.



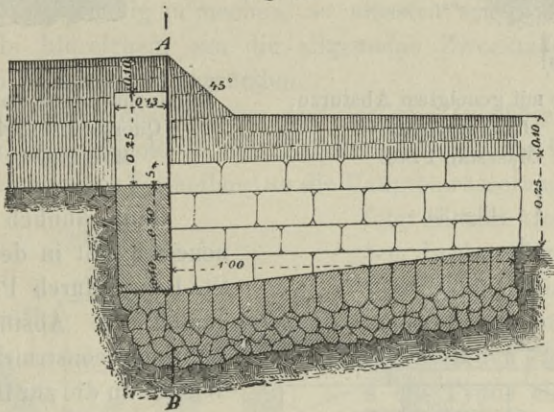
Querschnitt einer Rigole bei Gefällen von 0.15 bis 0.25 *m* pro Meter.
 Masstab 1 : 200.

Nicht selten jedoch führen die Seitencanäle und selbst die Rigolen zu Folge der allgemeinen Terrainconfiguration so hoch längs der Berggrücken, dass die einzelnen Zubringer, welche das Wasser den in den tiefer gelegenen Partien angelegten Bewässerungen zuführen, cascadenförmig angelegt werden müssen. Der gleiche Fall tritt ein, wenn die zu bewässernden Parzellen einer Besitzung oder aber selbst eine Wässerungsfläche grösserer Ausdehnung sehr bedeutende Niveauunterschiede besitzt. Letzterer Fall, der hier allein im Auge behalten werden soll, tritt bei den Bewässerungen des Departements

1) Annales des ponts et chaussées. 1882.

Bouches du Rhône und insbesondere bei jenen häufig ein, welche seitens der schon früher genannten Canäle (Verdon-Canal, Canal von Marseille und Canal des Alpines) gespeist werden. In der Regel sind dann die diesen Zubringern seitens der Privateigenthümer gegebenen Constructionsarten innerhalb gewisser Grenzen getreue Nachahmungen jener bei den durch die Gesellschaften hergestellten Rigolen.

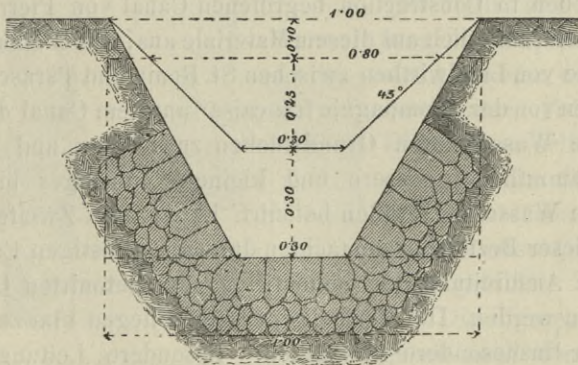
Fig. 29.



Rigole mit senkrechtem Absturze; Längenschnitt.
Maassstab 1 : 200.

Die Figuren 29 und 30 geben nach Bricka einen solchen Ueberfall mit senkrechtem Absturze und die Figuren 31, 32 und 33 einen solchen mit geneigtem Absturze nach den Normalien des Verdon-Canales.

Fig. 30.



Rigole mit senkrechtem Absturze; Querschnitt nach A B.
Maassstab 1 : 200.

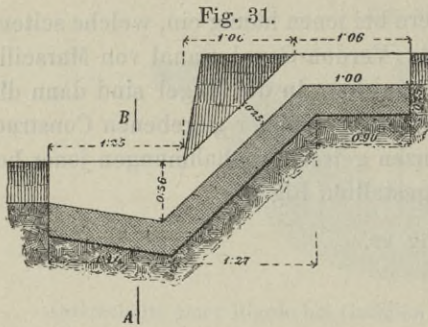


Fig. 31.
Rigole mit geneigtem Absturze;
Längenschnitt.
Massstab 1 : 70.

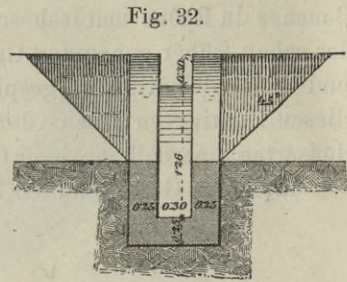


Fig. 32.
Rigole mit geneigtem Absturze;
Querschnitt nach A B.
Massstab 1 : 70.

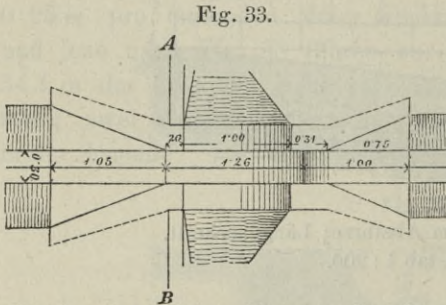


Fig. 33.
Rigole mit geneigtem Absturze; Grundriss.
Massstab 1 : 70.

Ganz ähnlich wurden in neuester Zeit in der Nähe von St. Remy durch Privatinteressenten die Absturze solcher Zubringer construiert, welche das Wasser an die zur Bewässerung sehr stark geneigter Hänge bestimmten Vertheilungsgräben abgeben.

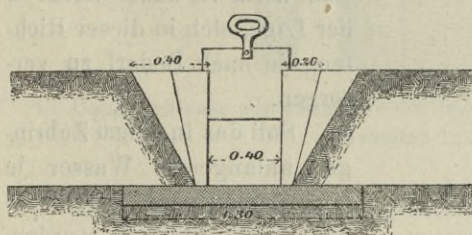
Als besonderer Fortschritt ist die im Laufe der letzten Jahre stellenweise eingeführte Herstellung der Rigolen und Zubringer aus Cement, beziehungsweise feinem Beton zu verzeichnen. So führt die Gesellschaft des eben in Construction begriffenen Canal von Pierrelatte ihre neuen Rigolen sämtlich aus diesem Materiale aus; das Gleiche hat auch eine Gruppe von Landwirthen zwischen St. Remy und Tarascon gethan, um das ihnen von der „Compagnie française“ aus dem Canal des Alpes abgegebene Wasser ihren Grundstücken zuzuführen und sind ebendasselbst sämtliche grössere und kleinere Zubringer bis auf die eigentlichen Wässerungsgräben betonirt. Es ist kein Zweifel, dass die bisher in dieser Beziehung gemachten durchaus günstigen Erfahrungen eine rasche Ausbreitung der cementirten oder betonirten Gräben zur Folge haben werden. Die Vortheile derselben liegen klar zu Tage und sind hieher insbesondere zu zählen: Besondere Leitungsfähigkeit, Behebung der Versickerung, Möglichkeit der Ausnützung auch sehr geringer Gefälle, leichte Reinhaltung, geringes Raumerforderniss etc.

Wenn man die ganz ausserordentlichen Wasserverluste erwägt, welche sowohl dem Unternehmer des Canales als auch dem einzelnen Wasserabnehmer aus der Anlage nicht selten kilometerlanger Rigolen oder Zubringer erwachsen, oder anderseits in Erwägung zieht, dass ein Grundbesitzer oft nur deshalb auf die Bewässerung seiner Parzellen verzichten muss, weil die Zubringer das ganze vorhandene Gefälle, oder doch hinreichend viel davon consumiren, um sehr bedeutende Erdarbeiten nothwendig zu machen, so müssten schon diese beiden Motive allein hinreichen, um die allgemeine Zweckmässigkeit der eingeführten Neuerung zu begründen.

Die Ableitung des Wassers aus der zum Zubehöre des Hauptcanales gezählten Rigole in den Zuleitungsgraben des Wässerungsberechtigten und seine Vertheilung an die Hauptbewässerungsgräben erfolgt mittelst kleiner Schleusen.

In der Regel ist deren Construction eine sehr einfache. Schon auf Seite 68 wurde in den Figuren 3 und 4 ein Typus einer derartigen, und zwar grösseren Schleuse wiedergegeben. Fast ausnahmslos wird die Sohle solcher Schleusen aus einem breiteren Haustein gebildet, der, entsprechend der Grabenbreite, die beiden gleichfalls aus Hausteinen hergestellten Säulen mit den zur Aufnahme der Schützen bestimmten Falzen trägt. Die Schütze selbst wird aus einem Stücke doppelt starken Eisenbleches von rechteckiger oder quadratischer Form gebildet.

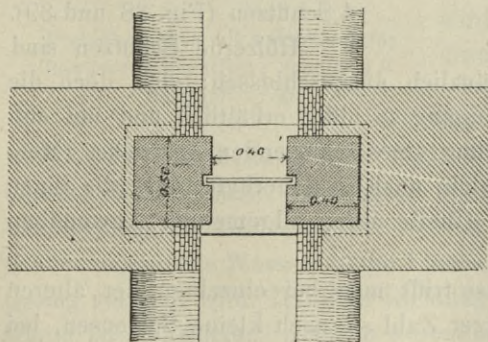
Fig. 34.



Kleine Schleuse für Bewässerungsgräben;
Ansicht.

Massstab 1 : 40.

Fig. 35.



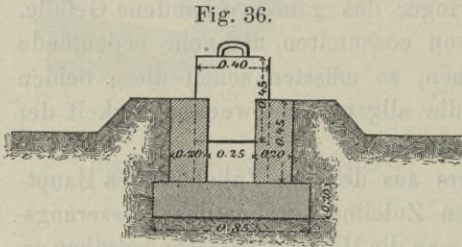
Kleine Schleuse für Bewässerungsgräben;
Grundriss.

Massstab 1 : 40.

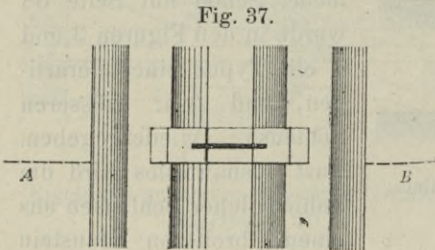
Die Figuren 34 und 35 geben nach den Normalien des Canal Cadenet die Ansicht und den Grundriss

einer derartigen kleinen Schleuse für einen schon im Privatbesitze befindlichen Zubringer.

Namentlich bei kleineren Gräben mit mehr steilen, oft senkrechten Wandungen ergeben sich durch Weglassung der Stirnflächen noch einfachere Schleusen und sind es gerade diese letzteren (Fig. 36 und 37),



Einfache kleine Schleuse für Bewässerungsgräben; Ansicht.
Massstab 1 : 40.



Einfache kleine Schleuse für Bewässerungsgräben; Grundriss.
Massstab 1 : 40.

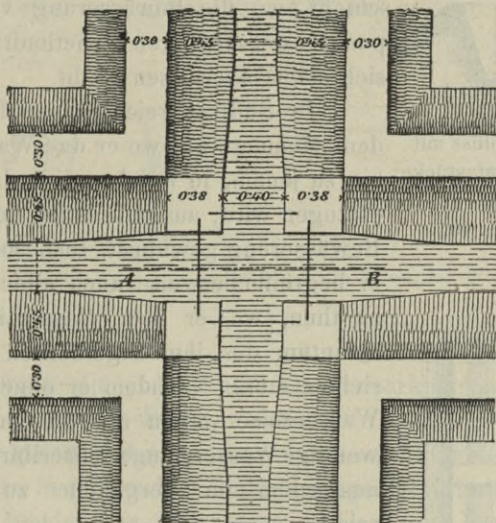
welche sich am häufigsten vorfinden. Sie werden bei dem grossen Bedarfe in allen grösseren Orten der Departements in bedeutenden Mengen hergestellt und bereits complet armirt, je nach Angaben der Lichtweite und Lichthöhe verkauft. Der Landwirth ist daher leicht in der Lage, sich in dieser Richtung je nach Bedarf zu versorgen.

Soll das in einem Zubringer anlangende Wasser je noch Bedarf nach verschiedenen Seiten vertheilt werden, so ergibt sich durch Verdoppelung der in den Figuren 36 und 37 angezeigten Anordnung eine Doppelschleuse mit 4 Schützen (Fig. 38 und 39).

Hölzerne Schützen sind von der Verwendung fast gänzlich ausgeschlossen; sind doch die eisernen, in ihrer Massenerzeugung so billig erhaltlich und bei entsprechend häufiger Wiederholung eines schützenden Anstriches (Mennige- oder Asphalttheer-Anstrich) auch so dauerhaft, dass die ihnen eigenthümlichen sonstigen Vortheile ihrer allgemeinen Anwendung den Weg geebnet haben.

Im Departement Vacluse trifft man bei einzelnen der älteren Canäle — allerdings in geringer Zahl — noch kleine Schleusen, bei denen der Verschluss an Stelle der eisernen Schütze mittelst eines aus einem Hausteine geformten Versatzstückes bewirkt wird. (Fig. 40, 41.)

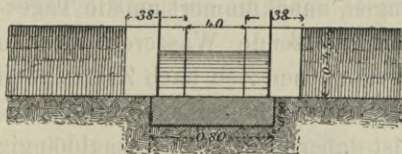
Fig. 38.



Doppelschleuse mit 4 Schützen für Bewässerungsgräben; Grundriss.

Massstab 1 : 50.

Fig. 39.



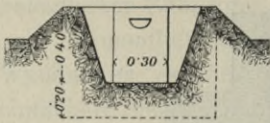
Doppelschleuse mit 4 Schützen für Bewässerungsgräben; Schnitt AB.

Massstab 1 : 50.

Das im Grundrisse keilförmig gearbeitete Verschlussstück trägt an seinem oberen Theile eine kleine muldenförmige Vertiefung (Fig. 40) zur leichteren Handhabung desselben. Im Uebrigen wird es nur durch den Wasserdruck in seiner Lage erhalten.

Wurden im Voranstehenden die Vorkehrungen besprochen, welche zur Vertheilung des Wassers an die innerhalb der zu bewässernden Fläche angelegten Bewässerungsgräben dienen, so erübrigt noch die Darlegung der Art und Weise, in welcher das jenen Gräben zugeführte Wasser auf die Fläche selbst aufgeleitet und zweckmässig vertheilt wird. In dieser Richtung weicht das hier übliche Verfahren im Allgemeinen ziemlich wesentlich von jenem in anderen Ländern ab. Eigentliche Stauschleusen zum Zwecke der Überrieselung sind in den Bewässerungsgräben nicht vorhanden und auch das Nivellement der Ueberschlagskanten wird nicht in so sorgfältiger Weise ausgeführt,

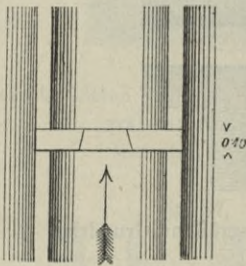
Fig. 40.



Grabenverschluss mit
steinernem Versatzstücke;
Ansicht.

Massstab 1 : 40.

Fig. 41.



Grabenverschluss mit
steinernem Versatz-
stücke; Grundriss.

Massstab 1 : 40.

als dies bei jenen Bewässerungssystemen geschieht, wo die Bewässerung von dem Zeitpunkte der richtigen Functionirung derselben sich selbst überlassen bleibt.

In Südfrankreich ist der Landwirth von dem Momente ab, wo er das Wasser empfängt bis zu jenem, in welchem ihm dasselbe wieder entzogen wird, ausschliesslich dem Dienste der Bewässerung gewidmet. Insbesondere dort hat er begreiflicherweise auch alles Interesse dies zu thun, wo er den Wasserzins nach dem Quantum des ihm zugetheilten Wassers entrichten muss. Nachdem er ohnedies der hohen Wasserzinse wegen nur die unbedingt nothwendige Wassermenge subscribirt, diese letztere ausserdem im Vergleiche zu den Flächen relativ schon sehr gering ist, leitet ihm die Administration auch noch dieses minime Wasserquantum als ein concentrirtes für die Dauer einiger weniger Stunden in Perioden von mehreren Tagen zu. Der Wasserabnehmer ist daher gezwungen, unbekümmert um die Tageszeit, das ihm zufließende Wasserquantum in der so kurz bemessenen Zeit nach Zulässigkeit

intensiv auszunützen und den Eigenarten der einzelnen Culturen die möglichste Rechnung zu tragen. Er ist daher in der Lage, unabhängig von genau bearbeiteten Grabenkanten und stabilen Schleusen durch leicht transportable Stauvorrichtungen den angestrebten Zweck am angemessensten zu erreichen.

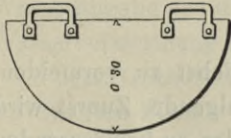
Sieht man ab von den nur auf kleineren Flächen betriebenen gartenmässigen Culturen sehr feiner Gemüse, wo die Vertheilung des Wassers auf die zu bewässernde Fläche in einer eigenartigen Weise vorgenommen wird, so hat sich zu Zwecken der Bewässerung als nahezu einziges und allgemein verbreitete Mittel die eiserne Stellfalle eingebürgert.

Diese Stellfallen werden je nach den Dimensionen der Gräben in verschiedenen Grössen angefertigt.

Die Figuren 42 und 43 geben zwei Typen derartiger, stets aus starkem Eisenbleche erzeugten Schützen. Ist die Stellfalle nur klein,

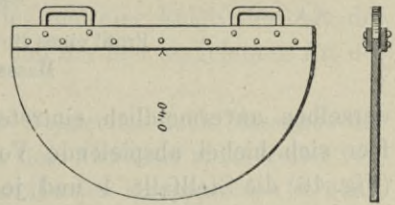
so werden die Handgriffe — selten einer, in der Regel zwei — direct an das Blech selbst angenietet (Fig. 42); bei grösseren Dimensionen

Fig. 42.



Eiserne Stellfalle.

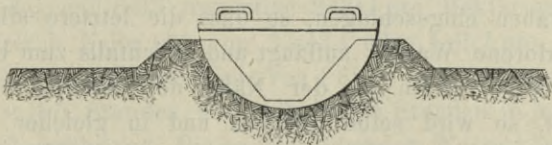
Fig. 43.



Eiserne Stellfalle.

der Schützen erhält die obere Kante als Verstärkung zwei Flacheisen (Fig. 43) oder aber Winkeleisen, welche die Griffe in sich fassen. Bei Stellfallen der grössten Art werden auch noch Winkeleisen inmitten der Vorderfläche in senkrechter Richtung angenietet. Behufs Anstauung des Wassers werden diese Schützen je nach der Eigenart der zu bewässernden Cultur, dem Gefälle des Terrains und des Bewässerungsgrabens u. s. w. in diesen letzteren eingestochen oder aber, falls die Stellfalle nicht zu schwer ist, in der Regel mit einer kräftigen, schleudernden Armbewegung in den Boden eingetrieben. Die Schützen nehmen dann die in Figur 44 angedeutete Stellung ein, so dass das

Fig. 44.



Eingesetzte eiserne Stellfalle.

Massstab 1 : 50.

Wasser oberhalb derselben angestaut und aus dem Graben auf das Feld geleitet wird.

Die Wasservertheilung wird hiebei durch den Umstand erleichtert, dass die Bewässerungsgräben wo möglich hoch über dem zu bewässernden Terrain geführt werden und eine der in Figur 45 dargestellten Anordnung sich nähernde Form erhalten.

Bei der Bewässerung selbst bedient man sich in der Regel zweier Stellfallen, um Wasserverluste, welche bei der Anwendung nur einer

Fig. 45.

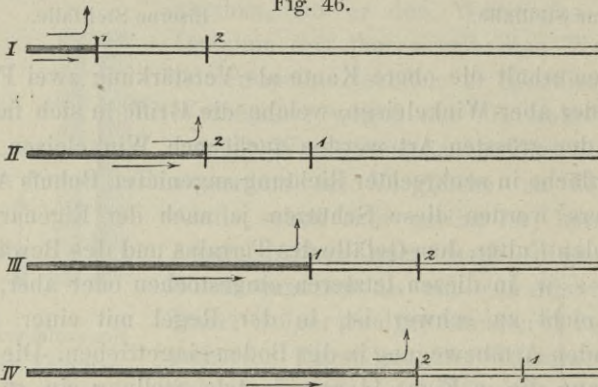


Profil eines Bewässerungsgrabens.

Massstab 1 : 50.

derselben unvermeidlich eintreten müssten, möglichst zu vermeiden. Der sich hiebei abspielende Vorgang ist der folgende. Zuerst wird (Fig. 46) die Stellfalle 1 und je nach der Art der zu bewässernden

Fig. 46.



Schematische Darstellung der Bewässerung mittelst Stellfallen.

Cultur in einer Entfernung von 5—20 m grabenabwärts die Stellfalle 2 in den Graben eingeschlagen, so dass die letztere alles von der ersteren verlorene Wasser auffängt und gleichfalls zum Ueberrieseln bringt. Ist das Terrain in der Nähe der Schütze 1 genügend angefeuchtet, so wird selbe gehoben und in gleicher Entfernung unterhalb 2 eingesetzt, so dass die Situation I in die Situation II übergeht. Im nachfolgenden Stadium III wird 2 wieder hinter 1 gesetzt und so schreitet die Bewässerung der Fläche grabenabwärts fort. Würde nur eine Stellfalle angewendet, so gieng jene Wassermenge, welche in der Zeit zwischen der Hebung der Schütze und deren Wiedereinsetzung an einem abwärts gelegenen Punkte zum Abfluss gelangt, für die Bewässerung verloren.

Ganz allgemein finden die eisernen Stellfallen bei der Bewässerung der Wiesen, Futterkräuter und bei allen jenen Culturen Anwendung, welche auf einer mehr geebneten Bodenfläche gedeihen, in manchen Fällen auch bei anderen Culturen.

Für die Wasserwirthschaft des Einzelnen ist die Möglichkeit einer wiederholten Wasserverwendung von besonderer Bedeutung. Beispiele einer derartig häufigen Wasserbenützung, wie sie in Oberitalien an zahlreichen Objecten nachgewiesen werden können, finden sich indess in Südfrankreich nicht vor und ist dies nur eine Folge der Art der Wasserabgabe aus den Hauptcanälen und der hier eingelebten Art der Wasserverwerthung überhaupt.

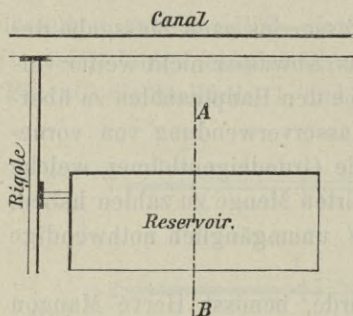
Jene Grundbesitzer, welche den Wasserzins nach Massgabe der bewässerten Fläche entrichten, dürfen das Abwasser nicht weiter verwenden, sondern sind verpflichtet, dasselbe den Hauptcanälen zu übergeben. Hier ist also eine wiederholte Wasserverwendung von vorneherein ausgeschlossen. Andererseits sind die Grundeigenthümer, welche das Wasser nach Massgabe der subscribirten Menge zu zahlen haben, von vorneherein bemüht, selbe auf das unumgänglich nothwendige Ausmass zu beschränken.

Wie auf Seite 51 mitgetheilt wurde, bemisst Hervé-Mangon die Abwassermenge bei Bewässerung von natürlichen Wiesen mit 19.0 bis 6.0 ‰ und bei Bewässerung von Luzerne mit 5.3 ‰ des aufgeleiteten Quantum, wobei dieses letztere 1.89 bis 1.23, beziehungsweise 4.39 l pro Secunde betrug. Wird dieser continuirliche Zufluss in einen concentrirten, zum Beispiel nach Massgabe der Bestimmungen des Verdon-Canales (im Ausmass von 33.33 l in der Secunde für die Dauer von 4 Stunden 30 Minuten pro 1 l dauernden Zuflusses) umgerechnet, so würde sich ergeben, dass im ersteren Falle 19.0 bis 6.0 ‰ von 33.33 l, das sind 6.33 respective 2.00 l pro Hektar und Secunde und im letzteren Falle 5 ‰ von 33.33 l oder 1.65 l pro Hektar und Secunde als Abwasser für die Dauer von 1.89×4.5 Stunden, beziehungsweise 1.23×4.5 Stunden und 4.39×4.5 Stunden in jeder Bewässerungsperiode erübrigen. Die so verbleibenden Wasserkörper sind so gering, dass es mindestens einer bewässerten Fläche von 5.3 ha im günstigeren und von 20.2 ha im ungünstigeren Falle bedürfte, um mit deren Abwasser eine Fläche von 1 ha ebenso ausreichend bewässern zu können.

Dazu kommt noch zu berücksichtigen, dass die Wasserzuteilung nur eine periodische ist, daher mit der kurzen Bewässerungszeit als gegebenen Factor gerechnet werden muss. Eine zweckdienliche Wiederverwendung des Wassers ist in der Regel nur dann möglich, wenn der Grundbesitzer über einen möglichst constant laufenden Wasserfaden verfügt. In dieser Beziehung sind die Abnehmer des vom Verdon-Canal

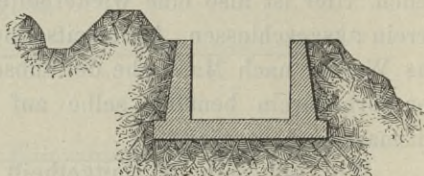
geführten Wassers insoferne in bedeutendem Vortheile, als ihnen die — seitens verschiedener anderer Canalverwaltungen unbedingt verbotene — Aufspeicherung des periodisch zugetheilten Wasserquantums gestattet ist. Eine allgemeine Anordnung derartiger Sammelbassins ist in den Figuren 47 und 48 gegeben. In der Regel wird das Reservoir nicht

Fig. 47.



Reservoir zur Aufspeicherung des periodisch zugetheilten Wassers; Grundriss.

Fig. 48.



Reservoir zur Aufspeicherung des periodisch zugetheilten Wassers; Schnitt A B.

vom Hauptcanale selbst, sondern von der Rigole aus gespeist, um für den Fall, als man direct bewässern will, nicht erst die Leitung durch das Reservoir hindurch vornehmen zu müssen.

Die Grösse derartiger Anlagen hängt von dem Ausmasse der zu bewässernden Fläche, respective dem bezogenen Wasserquantum ab. Für jedes subscribirte Liter Wasser ist, entsprechend dem Rauminhalte eines concentrirten Zuflusses von 33·33 l pro Secunde auf die Dauer von 4 Stunden 30 Minuten, für das Reservoir ein Fassungsraum von $33·33 \times 4·5 \times 60 \times 60 = 539.946 \text{ l}$ oder rund 540 m^3 in Anschlag zu bringen.

Die grosse Zahl solcher Sammelbassins längs der Seitencanäle des Verdon-Canales insbesondere längs des Seitencanales Branche des Milles beweist, dass die Landwirthe von dem ihnen gebotenen Vortheil, das Wasser zu beliebigen Zeiten und in gleichmässigerer Vertheilung beziehen zu können, selbst mit Darbringung von Opfern einen ausge dehnten Gebrauch machen.

XII. Die Bewässerung der verschiedenen Culturen.

Es lässt sich nicht verkennen, dass im Verlaufe der Jahre die Agricultur des südlichen Frankreichs bedeutende Veränderung erlitten hat und dass die stattgehabten Umwälzungen zum Theile sogar einschneidender Natur sind.

Die ungeheueren Verwüstungen, welche die Weingärten durch die *Phylloxera vastatrix* erlitten, gaben Veranlassung zu der nach mancherlei vergeblichen Versuchen stattgehabten Einführung der Submersion. Hiezu sind aber der Natur der Sache nach nur die in den mehr ebenen Flächen gelegenen Culturen geeignet und so wurde in demselben Masse, als der durch dieses Verfahren erzielte Vortheil stieg, der Weinbau auf den Hängen mehr und mehr aufgelassen und in die Ebenen verlegt. Gegenwärtig sind weite Strecken der ehemaligen Weinberge — so sehr dies auch seinerzeit für unmöglich gehalten wurde — mit anderen Culturen bestockt und die Submersion hat ungeheuerere Dimensionen angenommen. Man fand, dass dieses Verfahren namentlich auf minder guten Böden auch insoferne einen eclatanten Vortheil gewähre, als durch die bei Verwendung getrübbten Wassers rasch vor sich gehende Aufschlammung des Bodens eine weitgehende Verbesserung desselben hervorgerufen werde. Bisher unbenützt gebliebene — weil für andere Culturen wenig geeignete — Ländereien wurden für diese Zwecke hergerichtet und der Wasserbedarf stieg in bemerkenswerther Weise. Neue Seitencanäle, neue Zweigleitungen wurden hergestellt, Wasserhebemaschinen aller Art gelangten zur Einführung, kurz, es scheint ausser Zweifel, dass der landwirthschaftliche Wasserbau in beiden Departements in Folge der Submersion eine eben so mächtige als nachhaltige Anregung erfuhr. Ganz demselben Umstande ist es auch zu danken, wenn Meliorationen so kolossaler Art, wie jene der

Camargue und der Crau theils schon begonnen haben, theils sich im Stadium eingehenden Studiums befinden.

Der Anbau der Cerealien erfuhr eine immer grössere Einschränkung. Je mehr der Werth des Grundes und Bodens in Folge der systematischen Bewässerung und der rationellen Auswahl der Culturen stieg, desto geringer wurde bei den sinkenden Getreidepreisen der Ertrag der mit Getreide bebauten Flächen; als unmittelbare Folge ist das Zurückdrängen der Getreidecultur in den Bewässerungsdistricten und deren Ersatz durch eine lucrativere Cultur zu betrachten.

Schliesslich mag, abgesehen von verschiedenen anderen minder ins Gewicht fallenden Umständen, noch des seinerzeit namentlich im Departement Vaucluse ausserordentlich schwunghaft betriebenen Anbaues des Krapp gedacht werden, der zur Färbung der von der französischen Armee getragenen Hosen und Käppis ganz allgemein in Anwendung kam. Den in neuester Zeit auf dem Gebiete der Farbwarenindustrie gemachten Fortschritten musste auch diese langgepflegte Culturart nahezu unterliegen, um den Anilin- und Alizarin-farben den Platz einzuräumen. Erst im Vorjahre soll nach langer Zeit wiederum eine lebhaftere Nachfrage nach Krapp zu constatiren gewesen sein, so dass die Hoffnung nicht ausgeschlossen scheint, der Krappbau habe die bisherige Krise überwunden, und gehe einer besseren Zukunft entgegen.

Angesichts solcher Veränderungen in der Ausdehnung der einzelnen Culturen sind die aus früheren Jahren stammenden statistischen Nachweise über das Ausmass dieser letzteren nicht mehr zutreffend. Um ein beiläufiges allgemeines Bild der Culturenvertheilung zu geben, seien hier die von Barral für die Jahre 1872—1875 mitgetheilten Ziffern angeführt.

Culturart	Ausdehnung in Hektar		Zusammen Hektar	
	Bouches du Rhône	Vaucluse	Bouches du Rhône	Vaucluse
Weizen	71.119	73.250	82.293	85.000
Mischling	?	1.480		
Roggen	290	1.980		
Gerste	550	580		
Buchweizen	?	120		
Mais und Hirse	40	1.090		
Hafer	7.346	6.500	16.078	20.200
Kartoffeln	6.569	9.000		
Hülsenfrüchte	3.509	2.300		
Gemüse	6.000	8.900	49.000	31.000
Natürliche Wiesen ¹⁾		10.000		
Luzerne und künstliche Wiesen	49.000	21.000	2.110	3.000
Krapp	1.490	500		
Tabak	217	?		
Weberkarde	?	1.000		
Rüben	400	?	61.871	9.500
Hanf, Lein etc.	3	1.500		
Weingärten	28.897	4.000	61.871	9.500
Olivengärten	12.000	2.000		
Maulbeerplantzen	2.974	500		
Gärten, Fruchtbäume, Oliven u. s. w.	18.000	3.000		

Vergleicht man hiemit die seitens des französischen Ackerbau-ministeriums veröffentlichten statistischen Nachweise für die neueste Zeit, so ergeben sich sehr erhebliche Differenzen. Die Vertheilung der Culturen nach dem Stande vom October des Jahres 1884 ist nämlich die folgende:

1) Grossentheils bewässert.

Culturgattung	Fläche in Hektar	
	im Departement Bouches du Rhône	im Departement Vaucluse
Weizen	48.721	83.753
Mischling	—	276
Roggen	781	1.467
Gerste	4.166	1.352
Buchweizen	—	80
Mais	208	549
Hirse	—	3.059
Hafer	11.563	10.709
Kartoffeln	11.428	14.255
Rüben	852	1.567
Raps	6	51
Hanf	—	—
Lein	—	—
Krapp	—	—
Tabak	16	125
Rothklee	333	316
Espарette	2.759	7.621
Luzerne	9.268	6.671
Natürliche Wiesen	11.542	7.145
Andere Futterpflanzen	9.963	—
Wein	13.324	12.691

Ehedem eine Ausdehnung von circa 13.000 *ha* einnehmend, ist die dem Krapp gewidmete Fläche im Jahre 1875 im Departement Bouches du Rhône auf 1490 *ha* und im Departement Vaucluse auf 500 *ha*, zusammen demnach auf 1990 *ha* gesunken. Im Jahre 1884 war der Krapp von den Feldern nahezu gänzlich verschwunden!

Noch entsetzlicher sind die Verheerungen in Folge der Infection der Weingärten. Dem Barral'schen Ausweise zufolge nahmen die Weingärten im Jahre 1875 im Departement Bouches du Rhône eine Fläche von 28.897 *ha* ein, während selbe im Jahre 1884 auf 13.324 *ha* zusammengeschmolzen war. ¹⁾ Der ganze Verlust kann aber erst durch

¹⁾ Die Barral'sche Angabe der Weinbaufläche von Vaucluse mit 4000 *ha* dürfte, wie aus den anderweitigen an dieser Stelle mitgetheilten und aus officiellen Quellen geschöpften Ziffern hervorgeht, nicht ganz zutreffend sein.

einen Vergleich der Weinbauflächen in ihrer Ausdehnung vor dem Auftreten der Phylloxera und nach dem letztbekanntem Stande von October des Jahres 1884 gewürdigt werden.

Die Grösse der Weinbaufläche betrug vor der Infection der Reben in ganz Frankreich 2,485.829 *ha*
im October 1884 hingegen nur 2,056.713 „
so dass eine Fläche von 429.116 *ha*
total ruinirt wurde. Werden hiezu noch 664.511 „
solcher Weingärten gerechnet, die zwar bereits inficirt aber doch noch nicht zerstört sind, so folgt, dass im
Ganzen 1,093.627 *ha*
von der Krankheit ergriffen erscheinen.

Ausserordentlich stark wurden hiebei die beiden fraglichen südlichen Departements in Mitleidenschaft gezogen.

Es betrug nämlich die Weinbaufläche:

Im Departement	Vor der Krankheit, Hektar	Am 1. October 1884, Hektar	Verlust	
			in Hektar	in % der Gesamtfläche
Bouches du Rhône .	46.691	13.324 ¹⁾	33.367	71.46
Vaucluse	32.000	12.691 ²⁾	19.309	60.34

Es mussten daher in den beiden Departements zusammen nahezu 53.000 *ha* einer gänzlich neuen Bewirthschaftung unterzogen werden, ein Process, der Dank der Energie und Elasticität des französischen Landwirthes, heute — allerdings mit Aufwendung ungeheurer Opfer — als nahezu abgeschlossen betrachtet werden kann.

Für die Beurtheilung der in der Folge zu besprechenden Bewässerung einzelner Culturen dürfte es angezeigt erscheinen, schon an dieser Stelle eine allgemeine Uebersicht deren mittlerer Erträge zu geben.

¹⁾ 1881 noch 16.281 Hektar.

²⁾ 1881 „ 12.017 „

Mittlere Erträge der einzelnen Culturen in Hektoliter
pro Hektar im Jahre 1884.

Culturgattung	Departement	
	Bouches du Rhône	Vaucluse
Weizen	15·00	9·34
Mischling	9·63	—
Roggen	12·00	9·78
Gerste	11·00	16·19
Buchweizen	—	7·63
Mais	18·00	11·36
Hirse	—	28·63
Hafer	15·00	15·14
Rüben	226·00	200·00
Raps	3·00	8·00
Wein	33·44 ¹⁾	18·95 ²⁾

Hieran schliessen sich die in Metercentner pro Hektar angegebenen
mittleren Erträge für das Jahr 1884.

Culturgattung	Im Departement	
	Bouches du Rhône	Vaucluse
Kartoffeln	50·00	108·35
Tabak	13·00	16·00
Rothklee	43·00	54·00
Espalette	43·00	31·00
Luzerne	50·00	63·00
Natürliche Wiesen	45·00	85·00
Andere Futterpflanzen	35·00	—

Den hier angeführten Ernteergebnissen sind, um ein Bild der finanziellen Erfolge gewinnen zu können, noch die Preise der Bodenproducte in eben demselben Jahre entgegenzustellen. Die in der nachfolgenden Zusammenstellung angeführten Preise für die beiden Departements beziehen sich auf die durchschnittlichen Notirungen auf den Märkten in Marseille (Bouches du Rhône) und Avignon (Vaucluse).

¹⁾ Allgemeiner Durchschnitt 31·57 *h.*

²⁾ „ „ 11·76 „

Mittlerer Marktpreis im Jahre 1884 in Francs.

Waarenart	pro Hektoliter		pro Metercentner	
	im Departement		im Departement	
	Bouches du Rhône	Vaucluse	Bouches du Rhône	Vaucluse
Weizen	18·65	18·76	—	—
Roggen	11·17	12·33	—	—
Gerste	9·72	10·29	—	—
Buchweizen	—	14·76	—	—
Mais	11·45	13·95	—	—
Hafer	10·24	9·26	—	—
Kartoffeln	—	—	6·47	6·55
Heu (gemischt)	—	—	7·93	7·96
Luzernenheu	—	—	11·50	?
Stroh	—	—	4·30	3·98
Mehl	—	—	34·71	42·91

Zu ergänzen sind diese Ziffern noch durch jene, welche sich auf die Einheitspreise des Brodes und des Fleisches beziehen. Es kostete durchschnittlich im Jahre 1884 das Brod pro Kilogramm:

In Marseille: 1. Qualität 0·38 Francs, 2. Qualität 0·28 Francs.
 „ Avignon 1. „ 0·38 „ 2. „ 0·31 „

Im gleichen Jahre betragen die mittleren Fleischpreise in Francs pro Kilogramm:

	Ochsenfleisch	Kuhfleisch	Kalbfleisch	Hammelfleisch	Schweinefleisch
In Marseille:	1·90	1·70	1·75	2·00	2·00
„ Avignon:	1·86	1·53	1·84	1·93	1·77

Die Preise der Bodenproducte waren innerhalb der letzten drei Decennien sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen und haben selbe im Jahre 1884 nahezu denselben Stand wieder erreicht wie im Jahre 1865. Die in dieser zwanzigjährigen Periode von fünf zu fünf Jahren verzeichneten Marktpreise, berechnet für den Durchschnitt des ganzen Staates, stellen sich wie folgt:

Mittlerer Marktpreis in Francs.

Jahr	pro Hektoliter								pro Metercentner	
	Weizen	Mischling	Roggen	Gerste	Buchweizen	Mais	Hafer	Kartoffeln	Heu	Stroh
1865	16.94	13.88	12.00	11.09	9.70	11.96	8.25	5.85	7.74	4.05
1870	20.48	26.63	16.05	12.57	12.91	15.09	10.00	6.52	11.51	6.51
1875	19.38	15.37	13.52	12.16	10.67	13.91	10.65	4.36	9.64	5.48
1880	22.90	18.90	15.97	13.06	13.86	15.73	9.95	6.87	8.46	5.43
1884	17.76	14.74	12.65	11.69	11.19	14.75	8.98	5.02	7.46	4.95

Was endlich die Ziffern der französischen officiellen Statistik hinsichtlich der räumlichen Ausdehnung der Culturgrattungen anbelangt, so differiren selbe sehr wesentlich von den früher angeführten Barral'schen Daten, was insbesondere bei den Wiesflächen bemerkbar ist; doch lässt sich eine Erklärung in dem Umstände finden, dass Barral die Luzerne, Esparsette, den Klee u. s. w. und ebenso die oft kaum einen nennenswerthen Graswuchs tragenden unmittelbar an der Rhône gelegenen wüsten Flächen zu den Wiesen zählt, während selbe von der behördlich redigirten Statistik anders classirt werden.

Nach den officiellen Ausweisen des Jahres 1884 vertheilen sich die Culturgrattungen in der nachstehenden Art.

Departement	Fläche der Culturgrattungen in Hektar						
	Gartenculturen	Aecker	Wiesen und Futterpflanzen	Weingärten	Wald	verschiedene Culturen	uncultivirt
Bouches du Rhône .	2.797	158.616	12.610	13.324	71.473	27.374	197.899
Vaucluse	1.255	187.538	6.720	12.691	72.356	6.805	56.302

Hieran möge sich zum Schlusse dieser statistischen Daten noch die Nachweisung der für diese Culturgrattungen im Jahre 1879 bemessenen Katastralreinerträge schliessen. Sehr lehrreich erscheint hiebei ein Vergleich derselben mit jenen der vorletzten aus dem Jahre 1851 stammenden Schätzung.

Departement	Katastral-Reinertrag in Francs pro Hektar							
	Garten- culturen	Aecker	Wiesen und Futter- pflanzen	Weingärten	Wald	verschie- dene Cul- turen	uncultivirte Fläche	Durch- schnitt
Bouches du Rhône:								
1851	303·27	61·61	159·57	87·61	6·56	71·24	4·11	35·02
1879	326·65	68·90	197·04	140·94	7·24	71·05	4·05	38·82
Vaucluse:								
1851	300·66	78·92	232·85	53·52	11·01	65·30	3·30	51·36
1879	310·87	78·68	252·22	183·09	10·00	65·38	2·77	57·02

Insoferne die Bewässerung als ein Mittel zur Verabfolgung der nothwendigen Feuchtigkeit, zur leichteren Aufschliessung und Absorption der Nährstoffe u. s. w. während der Vegetationsperiode betrachtet wird, ist selbe in den hier in Betracht kommenden Departements ausschliesslich eine Sommerbewässerung. Sie entspricht dem, was Debaue — wie schon an früherer Stelle erwähnt — mit dem Namen „arrosage simple“ oder „irrigation à faible consommation“ bezeichnet und deckt sich in unserem Sprachgebrauche mit dem sehr treffenden Ausdrucke „Anfeuchtung“. Der Wasserbedarf für diese Sommerbewässerungen (siehe Abschnitt VII) ist ein geringer.

Winterbewässerungen in dem Sinne, dass in Folge der Aufleitung grösserer Wassermengen von einer höheren Temperatur als jene der Luft die Vegetation künstlich unterhalten wird — derartige Bewässerungen sind hier im Allgemeinen nicht vorhanden. Der Grund hiervon mag weniger in den nicht seltenen Extremen eines launischen Klimas, als in den Umständen zu suchen sein, dass man einerseits die während der Winterhochwässer ganz ausserordentliche Colmationsfähigkeit der Durance und damit ein theilweises Ersticken der Culturen fürchtet, anderseits aber bei der besonderen Beliebtheit des Hangbaues eine radicale Transformation dieses Systems zu jenem des Rückenbaues mit seinen grossen Flächengefällen und seiner gleichförmigen sich innerhalb kleiner Einheitsflächen haltender Ueberrieselung vornehmen müsste.

Wie dem auch sein mag, diese Art Winterbewässerung, Bewässerung mit grossen Wassermengen und nach Debaue „irrigation

fertilisante“ oder „irrigation à grande consommation“ hat hier keinen Eingang gefunden.

Wenn nichtsdestoweniger auch während des Winters die Verwendung des Wassers zu agricolen Zwecken eine von Jahr zu Jahr steigende Bedeutung erlangt, so liegt der Grund hievon in einer anderweitigen Benützung desselben. Nicht die Ueberrieselung, sondern die Einstauung des Wassers tritt hier in den Vordergrund und lassen sich in dieser Richtung je nach dem zunächst im Auge behaltenen Zwecke die Submersion der Weingärten und die Colmation ertragloser oder wenig ertragfähiger Flächen unterscheiden, wobei jedoch ausdrücklich bemerkt werden muss, dass die Colmation in Folge der Natur der Durance auch als Nebenresultat der eigentlichen Sommerbewässerung auftritt.

Was die allgemeine Ausdehnung der Bewässerung anbelangt, so können leider exacte Nachweise hinsichtlich derselben, getrennt nach Culturarten nicht gegeben werden, nachdem die in dieser Hinsicht seitens der französischen Regierung eingeleiteten Erhebungen noch nicht zum Abschlusse gelangt sind und diejenigen Canalverwaltungen, welche das Wasser nach dem Quantum und nicht nach den bewässerten Flächen abgeben, ein nur geringes Interesse daran haben, die Natur der einzelnen bewässerten Flächen zu controliren.

Was das Totalausmass der bewässerten Flächen anbelangt, so lässt sich dasselbe nach dem gegenwärtigen Stande annähernd wie folgt angeben:

I. Für das Departement Bouches du Rhône: ¹⁾

Canal des Verdon	1.430 ha
„ von Marseille	3.500 „
„ „ Aubagne	460 „
„ Craponne	9.650 „
„ des Alpines (Branche méridionale)	6.700 „
„ „ „ (1. Branche septentrionale)	1.810 „
„ „ „ (2. „ „ „)	1.400 „
„ von Peyrolles	519 „
„ „ Châteaurenard	2.750 „
„ Réal von Châteaurenard und Eyragues	600 „
„ Moulin de Peyrolles	250 „

Uebertrag . 29.069 ha

¹⁾ Siehe Seite 25.

	Uebertrag . 29.069 <i>ha</i>
Canal von Puy St. Reparade	240 „
Canäle der Rhône	5.300 „ ¹⁾
Kleinere Canäle verschiedener Art im Arrondissement Aix	2.262 „ ¹⁾
Canäle der Huveaume	654 „
Andere Secundärcanäle des Arrondissement Marseille	167 „ ¹⁾
Canäle des Arc	612 „
„ der Tonloubre	92 „
Andere Secundärcanäle des Arrondissement Aix	294 „ ¹⁾
<hr/>	
Totale Bewässerungsfläche im Departement Bouches du Rhône	38.690 <i>ha</i>

Wird die in diesem Departement der Pflege von landwirtschaftlichen Culturen gewidmete Fläche von 214.721 *ha*, wie sich selbe nach Ausschluss der Wald- und uncultivirten Flächen aus dem Tableau Seite 148 ergibt, mit der vorgenannten Zahl verglichen, so resultirt als Ergebniss, dass hierselbst 18·2^o/_o der Anbaufläche bewässert sind.

In gleicher Weise lässt sich

II. das im Departement Vaucluse bewässerte Areale wie folgt ermitteln:

1. Ableitungen aus der Durance:

Canal von Carpentras, von Isle und Cabedan neuf	4.600 <i>ha</i>
„ Cabedan vieux und St. Julien	3.050 „
„ von Pertuis und Cadenet	1.980 „
„ Crillon	920 „
„ der Durançole und l'hôpital d'Avignon	652 „
„ von Lauris und Mérindol	287 „
„ Puy oder Cambis	180 „
„ Janson	100 „
Canäle von Lauris und Mérindol (diverse)	260 „
Verschiedene kleinere Ableitungen	674 „

zusammen bewässert aus der Durance . 12.683 *ha*

2. Canäle der Rhône (mit Ausschluss des erst im

Bau begriffenen Canal von Pierrelatte) 80 *ha*¹⁾

3. Canäle der Fontaine de Vaucluse 2.180 „

4. Bewässerungen aus verschiedenen anderen

kleineren Wasserläufen 5.803 „¹⁾,

Totale bewässerte Fläche im Depart. Vaucluse. 20.746 *ha*

1) Nach Barral.

Nachdem die sich aus dem statistischen Nachweise Seite 148 ergebende gesammte Culturfläche 215.009 *ha* beträgt, sind somit 9·65% derselben der Bewässerung theilhaft.

Wie bereits bemerkt, lässt sich eine allgemeine Uebersicht der Bewässerungsflächen getrennt nach Culturarten nicht geben. Nur beispielsweise können einige Fälle angeführt werden, bei denen die Participirung der Culturen bekannt sind.

	Natürliche Wiesen	Künstliche Wiesen	Andere Culturen
	H e k t a r		
Ein Theil der im Arrondissement Aix von den natürlichen Gewässern bewässerten Fläche im Ausmass von 956 <i>ha</i> umfasste im Jahre 1883 die folgenden Culturen	436	132	388
Die vom Canal Peyrolles bewässerten 519 <i>ha</i> vertheilen sich wie folgt	96	33	390
Vom Canal Puy aus wurden 1883 im Ganzen 240 <i>ha</i> bewässert, und zwar	60	15	165
Besondere Bedeutung besitzt die Cultur der Wiesen und Futterpflanzen längs des Canal Craponne; die von einem Secundär canal desselben bewässerten 4747 <i>ha</i> setzen sich in der nachstehenden Weise zusammen . .	460	197	4090

Barral führt an, dass im Jahre 1877 laut Berichten der einzelnen Maires im Departement Vaucluse 20.725·85 *ha* bewässert waren, und entfielen hievon auf Wiesen 6306·85 *ha*, auf Gemüse- und Gartenculturen 7999·35 *ha* und auf diverse Culturen 6419·55 *ha*. Besonders intensiv ist dieser Quelle nach die Bewässerung im Territorium der Gemeinde Cavaillon, wo von 4756 *ha* ein Antheil von 3500 *ha*, somit 73·59% der Bewässerung unterzogen sind; ihr zunächst steht die Gemeinde Entraigues mit 56·15% (930 *ha* von 1656 *ha*), Caumont mit 43·87% (836 von 1860), Althenles-Paluds mit 41·93% (268 von 639), Avignon mit 40·65% (3014 von 7413) u. s. w.

Was nun die Bodenerzeugnisse anbelangt, welche in den Turnus der Bewässerung, sei selbe nun eine regelmässige oder ausnahmsweise, einbezogen werden, so sind selbe der mannigfachsten Art und es gibt

nur wenige Culturen, welche hievon von vorneherein ausgeschlossen bleiben. In erster Linie stehen unbedingt die Wiesen und die Futterkräuter aller Art und ihnen zunächst die Gemüseculturen, welche letztere namentlich im Departement Bouches du Rhône einen ausserordentlich hohen Grad der Vollkommenheit erreicht haben; nach diesen Hauptobjecten der Bewässerung folgen in mannigfacher Abwechslung je nach der örtlichen Lage und der Bodenbeschaffenheit: Getreide, Mais, Hirse, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Rüben, Industriepflanzen, Oliven- und Maulbeerbäume, Obstbäume aller Art von den Pflaumen- und Birnbäumen an bis zu den Aprikosenbäumen, endlich Nuss- und Mandelbäume und selbst der Wein. Reisculturen finden sich nur in den versumpften Niederungen der Camargue. Bei Anführung dieser Einzelheiten darf indess auch die gewiss charakteristische Thatsache nicht verschwiegen werden, dass die Staatsverwaltung auch einen grossen Theil der die Staatsstrassen einsäumenden Baumreihen regelmässig bewässern lässt und dass anderseits vielfach auch die Departements und Gemeinden hinsichtlich der ihnen unterstehenden Strassen diesem Beispiele folgen.

Die Sommerbewässerung (und nach dem Vorgesagten kann nur diese in Betracht kommen) lässt sich in Beziehung auf die ihr unterworfenen Culturen, so zahlreich und verschiedenartig selbe auch sein mögen, in drei Gruppen theilen, welche umfassen:

- A. Die Bewässerung der Wiesen.
- B. Die Bewässerung der Felder.
- C. Die Bewässerung der Baumculturen.

A. Die Bewässerung der Wiesen.

Die der Bewässerung unterzogenen Wiesen sind theils natürliche, theils künstliche. Auf den ersteren finden sich jene Grasarten, welche sich den Eigenschaften des aufgeleiteten Wassers und der Beschaffenheit seiner Sinkstoffe im Laufe der Zeit angepasst haben, in buntem Gemische. Was die künstlichen Wiesen, und zwar im gegebenen Falle die durch Aussaat bestimmter Kleegattungen erzeugten Wiesen anbelangt, so zeigen selbe nur eine geringe Mannigfaltigkeit. In der weit- aus grössten Zahl der Fälle findet sich auf denselben ausschliesslich die Luzerne; Roth- oder Weissklee und Esparsette sind in der Regel nur wenig vertreten.

Die natürlichen Wiesen überwiegen der Ausdehnung nach über die künstlichen und sind jene überall dort nahezu ausschliesslich ver-

treten, wo der Boden ein wenig tiefgründiger ist, daher die tiefwurzelnenden Kleepflanzen eine nur kümmerliche Ernährung finden würden. So kommt es, dass die natürliche Wiese der allmählig vor sich gehenden Colmation auf dem Fusse folgt. Wenn die Schichte von Schotter und Kieseln, wie selbe in beiden Departements vor Jahrhunderten in hunderttausenden von Hektar zu Tagelag und selbst heute theilweise noch in ungeheurer Ausdehnung zu sehen ist, bei wiederholter Ueberrieselung sich mit einer Oberkrume zu bedecken beginnt, ein Process, der bei der Natur der Durance in wenigen Jahren bedeutende Fortschritte macht, zeigen sich auch sehr bald die ersten Anfänge des natürlichen Graswuchses. Je länger die Colmation andauert und je mächtiger die humöse Schichte wird, desto üppiger gedeiht auch die Grasnarbe, die dann oft gar keinen anderen Dünger erhält, als den ihr durch die Bewässerung zugeführten Schlick. Diesem Vorgange verdanken jene natürlichen Wiesen ihren Ursprung, die in einer Ausdehnung von mehreren tausend Hektar den nördlichen Theil der Ebene la Crau im Arrondissement Arles bilden und sich zwischen der Kette des Alpines im Norden und der Paris-Marseiller Eisenbahn im Süden ausdehnen. Unter der fruchtbaren Oberkrume lagert ein Gemisch von faustgrossen Kieseln, Schotter und Sand, das absolut unfruchtbar ist. Ein in die Erde gedrückter Stock erreicht in Tiefen von 0·20—0·80 *m* diesen Untergrund. In demselben Masse, als hier die Bewässerung, sei es in Folge einer verstärkten Wasserzuführung oder in Folge einer rationelleren Verwendung des schon vorhandenen Quantums, nach dem Süden vorwärts rückt, gewinnen auch die natürlichen Wiesen gegen die Wüste der südlichen Crau hin an Terrain.

In den Gemeinden St. Raphèle und St. Martin de Crau gibt es übrigens nicht wenige Besitzungen, wo dieser Bildungsgang der natürlichen Wiesen sehr deutlich wahrzunehmen ist. Man denke sich einen Zaun, einen Graben — einerseits die natürlichen Wiesen in den durch Cypressen getrennten Abtheilungen, anderseits die nahezu absolut unfruchtbare Wüste.

Hat die Alluvion eine entsprechende Mächtigkeit erlangt, so eignet sie sich vorzüglich als Standort für Tiefwurzler. Es erfolgt dann sehr häufig der Anbau der Luzerne, und so wird die künstliche Wiese, falls nicht andere Momente dagegen sprechen, zur Nachfolgerin der natürlichen.

Was den Wiesenbau selbst anbelangt, so ist der Hangbau in überwiegender Masse vertreten; derselbe kann daher als der eigent-

liche Typus der in diesen beiden Departements vertretenen Wiesen-cultur angesehen werden. Wo ein Rückenbau vorkommt, sind die Rücken zumeist sehr breit, das ganze System hingegen ist keineswegs so ausgebildet, als etwa der künstliche Rückenbau in Italien oder Deutschland. Das Ueberwiegen des Hangbaues ist auch leicht zu erklären: einestheils ist fast stets ein hinreichendes, nur zu oft sogar ein übergrosses Gefälle vorhanden und fällt daher einer der Hauptgründe für die Wahl des Rückenbaues von vorneherein weg; anderseits bedarf der Hangbau im Allgemeinen weniger Planirungen, er ist daher zumeist einfacher und billiger herzustellen. Nicht ohne allen Einfluss dürfte auf die Wahl des Hangbaues auch das Quantum der zur Verwendung kommenden Wassermengen sein.

Das den Hängen gegebene Gefälle variirt ganz ausserordentlich und sind hier zunächst Rücksichten auf die vorhandene Wassermenge massgebend. Dort, wo das Wasser der bewässerten Fläche nach abgegeben und berechnet wird, lässt sich fast allgemein ein gewisser Mehrconsum nachweisen; die Planirungsarbeiten erfolgen weniger sorgfältig, sondern mehr mit Rücksicht auf den pecuniären Standpunkt und so treten in diesen Fällen häufig stärker geneigte Hänge auf, die naturgemäss auch einen grösseren Wasserbedarf haben. Ebenso erhalten die Hänge häufig deshalb eine grössere Neigung, weil eben ein genügendes Wasserquantum vorhanden ist oder das von der Wiese abfliessende Wasser in den nächstgelegenen Culturen nochmalige Verwendung finden kann. Die ganze Anlage ist dort am sorgfältigsten und mit den geringsten Gefällen hergestellt, wo man nur über sehr beschränkte Wassermengen verfügt, demnach bei der Wasserabgabe nach dem Quantum. So geringfügige Wassermengen, wie selbe im Abschnitte über den „Wasserbedarf“ angeführt wurden (im Mittel 1·00 l pro Hektar und Secunde für natürliche Wiesen oder 0·67 l pro Hektar und Secunde für künstliche Wiesen, beziehungsweise Luzerne), bedürfen sehr kleiner Gefälle, damit sie beisammgehalten und langsam über die Fläche vertheilt werden können.

In der Regel wird den natürlichen Wiesen ein grösseres Gefälle gegeben als den künstlichen, um selbe dem Terrain besser anzupassen und dasjenige zu erreichen, was wir ganz allgemein den „natürlichen Hangbau“ bezeichnen. Im Uebrigen sucht man den zu bewässernden Flächen durch Zuhilfenahme entsprechender Planirungen ein Gefälle von 1—2 mm pro laufenden Meter zu geben, Zahlen, welche auch für

einen grossen Theil der Feldeculturen ihre Geltung haben. In Folge der Terrainbeschaffenheit müssen jedoch derartige Gefälle auf Unkosten der Zweckmässigkeit der Wasservertheilung häufig um ein Vielfaches überschritten werden.

Ueber die sonach einfache Anlage der Wiesen erübrigt daher wenig mehr zu sagen. Die zumeist senkrecht auf den Zubringer verlaufenden Vertheilungsgräben werden der bereits beschriebenen Manipulation mit den Stellfallen wegen relativ hoch über das zu bewässernde Terrain angelegt. Sehr häufig liegt die Krone der diese Gräben einfassenden Dämmchen $0.15-0.20m$ über dem zu bewässernden Terrain. Die Breite der einzelnen Wässerungsabtheilungen variiert sehr bedeutend, und zwar von $25 m$ herab bis auf etwa $2 m$, je nach dem Ausmasse des vorhandenen Wasserquantums und dem Gefälle der Fläche.

Von besonderem Interesse erscheint die Zusammensetzung der die Wiesnarbe bildenden Grasarten.

Gelegentlich des im Jahre 1875 stattgehabten Concurses für die beste Art der Wasserbenützung wurden seitens der Jury sehr eingehende Untersuchungen über die Zusammensetzung der Wiesenpflanzen gepflogen. Bei entsprechender Zusammenstellung dieser von Barral mitgetheilten Resultate ergibt sich das Tableau IV (Anhang), in welchem gruppenweise die Güte der jeweiligen Gräser als Wiesenpflanzen nachfolgend bezeichnet sind:

Gute Gräser.

Mittelgute Gräser.

Schlechte Gräser.

Barral hat in seinem Berichte über das Resultat der Preisausschreibungen für Bewässerungen eine Anzahl von Detailerhebungen über den Ertrag und die Rentabilität der Wiesenanlagen niedergelegt, die in Anbetracht der seit dem Jahre 1876 geänderten Verhältnisse naturgemäss gewisse Abänderungen erfahren haben. Wird diesen letzteren unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Lohn- und Marktpreise Rechnung getragen, so ergeben sich an der Hand einzelner Beispiele die nachfolgenden Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Ertragsfähigkeit.

1. Besetzung Darcussia bei Marseille.

Zur Bewässerung der $12 ha$ grossen Wiesflächen (Luzerne) werden $13 l$ Wasser in der Secunde aus dem Canal von Marseille bezogen, wofür inclusive der Kosten der eigentlichen Zuleitung jährlich zu

entrichten sind	1400 Francs
Steuern und Abgaben	1350 „
Dünger (Compost) circa $700 m^3$ à $3 \cdot 20$ Francs	2240 „
Kosten des Wiesenwärters, der die Vertheilung des Wassers und die Erhaltungsarbeiten auf der Wiese besorgt. Derselbe erhält für die Arbeitsstunde während des Tages 30 Centimes und während der Nacht 55 Centimes, was für die zu gleichen Theilen auf den Tag und auf die Nacht entfallenden 664 Bewässerungsstunden eine Ausgabe ergibt von $332 \times 0 \cdot 30 + 332 \times 0 \cdot 55$	282 „
Ein Tagelöhner zur Bereitung und Aufbringung des Compostes während 150 Tagen à $2 \cdot 50$ Francs	375 „
Der Schnitt erfolgt mittelst einer Wood'schen Grasmähe- maschine und das Wenden mittelst eines Heu- rechens. Kosten des Schnittes 320 Francs, der Trocknung, Werbung und der Unterbringung in die Scheuern, erforderlich circa 300 Tagschichten à $2 \cdot 60$ Francs = 780 Francs, zusammen 1100 Francs; hiezü Verzinsung und Amortisation der Maschinen, etwa 200 Francs, total	1300 „

Ausgaben für 12 Hektar . 6947 Francs

oder pro Hektar . 578·90 „

Das Erntergebniss betrug im Mittel der letzten 15 Jahre 95 q für vier Schnitte. Der mittlere Marktpreis der Luzerne betrug im Jahre 1884 pro Metercentner auf dem Markt in Marseille 11·50 Francs (Marktpreistabelle Seite 147), daher Marktpreis der $95 \times 12 = 1140$ q 13.110 Francs

oder Bruttoertrag pro Hektar . 1092·50 Francs

Hievon ab Ausgaben . 578·90 „

verbleibt Nettoertrag pro Hektar . 513·60 Francs

2. Domaine de Gracy bei Aix.

Die natürlichen Wiesen geben im Mittel 75 q jährlich pro Hektar in drei Schnitten; das Heu wurde auf dem Markte in Aix im Mittel mit 8 Francs pro Metercentner (1884) verkauft. Nach dem dritten Schnitte erfolgt die Abgrasung der Wiesen durch Schafe (Pachtung). Das Bruttoertragniss beträgt inclusive der letztgenannten Nutzung circa

700 Francs pro Hektar, das Nettoerträgniss circa 50⁰/₀, nämlich 350 Francs pro Hektar.

3. Domaine Armellière in der Camargue bei Arles verpachtet an Herrn Reich.

Das zur Bewässerung erforderliche Wasserquantum wird zumeist mittelst Locomobilen aus der grossen Rhône gehoben. Die Luzerne gibt sechs Schnitte, und war deren Erträgniss im Durchschnitte der letzten 12 Jahre:

1. Schnitt	910 <i>kg</i>
2. „	1.780 „
3. „	2.820 „
4. „	2.450 „
5. „	1.880 „
6. „	800 „

zusammen . 10.640 *kg* oder 106.40 *q*

pro Hektar, daher bei dem mittleren Marktpreise von 11·50 Francs ein Bruttoertrag von 1223 Francs gegenüber einer mittleren Ausgabe von 500 Francs, so dass ein Nettoerträgniss von circa 723 Francs pro Hektar verbleibt.

4. Domaine Deville in Montfavet bei Avignon.

Die Wiese wird aus dem Canal Crillon bewässert.

Jährliche Ausgaben pro Hektar:

Dünger	175 Francs
Wasserzins	24 „
Tagelöhner für Ausführung der Bewässerung	36 „
Heuwerbung	135 „
Erhaltung der Gräben	12 „

zusammen . 382 Francs.

Die Ernten sind ganz ausgezeichnete. Der Boden ist als Alluvion der Durance sehr tiefgründig, das Wasser des Canal Crillon vorzüglich. Das Erträgniss schwankt zwischen 100—120 *q* pro Hektar in drei Schnitten. Bei einem Mittel von 110 *q* und dem mittleren Marktpreise von 7·96 Francs (für das Departement Vacluse pro 1884) gibt dies ein Bruttoerträgniss von 875 Francs, daher ein Nettoerträgniss von 493 Francs pro Hektar natürlicher Wiese.

Im Allgemeinen sind die Erträgnisse der natürlichen Wiesen sowohl als der künstlichen im Departement Vacluse höher als im Departement Bouches du Rhône, was zunächst auf die klimatischen

Verhältnisse zurtückzuführen ist. Die zur Entscheidung über die schon genannte Preisausschreibung berufene Jury besuchte im Departement Vacluse in den Jahren 1876 und 1877 im Ganzen 34 natürliche Wiesen und constatirte folgende Erträge:

Es lieferten pro Hektar

14·7%	der besuchten Wiesen	150 q
29·4	" " " "	130 "
14·7	" " " "	110—120 "
9·0	" " " "	100 "
17·6	" " " "	80— 90 "
14·6	" " " "	70— 80 "

In allen diesen Fällen ist klar nachweisbar, dass das Erträgniss ganz und gar abhängig ist von dem Ausmasse der Düngung. In jenen 23 Fällen, wo das Erträgniss zwischen 10.000 und 15.000 q beträgt, erhält die Wiese alljährlich eine reichliche Düngung, welche mehr als 50 m³ pro Hektar übersteigt; in den anderen Fällen wird die Wiese entweder nicht alljährlich oder doch nicht ausreichend gedüngt. Das geringste Düngerquantum wurde mit 25 m³ pro Hektar constatirt. Es gab jedoch kein Beispiel, wo die Wiese ohne Düngung blieb.

Das mittlere Erträgniss der natürlichen Wiesen beziffert sich in den angeführten Fällen auf 115 q. Das Reinerträgniss ist im Departement Vacluse ganz ausserordentlich verschieden und hängt dasselbe zunächst davon ab, ob zur Bewässerung das trübe Wasser der Durance oder aber das klare Wasser der Sorgues, sowie der zahlreichen kleineren Wasserläufe verwendet werden muss. Im ersteren Falle ist das Düngereforderniss bedeutend kleiner als im letzteren. Dasselbe gilt natürlich auch für die künstlichen Wiesen. Das Nettoerträgniss der natürlichen Wiesen beträgt im Mittel:

350—450 Francs	pro Hektar bei Verwendung trüben Wassers
120—200	" " " " " klaren "

Was die künstliche Wiese, respective die hier zumeist in Betracht kommende Luzerne anbelangt, so ist selbe zumeist dreijährig; indessen gibt es Fälle genug, wo sie sechs und selbst sieben Jahre auf dem Felde steht, ohne regenerirt zu werden. Die Folgen hievon bleiben natürlich nicht aus. Die vorerwähnte Jury hat in den Jahren 1876 und 1877 für das Departement Vacluse folgende Erträge der Luzerne erhoben:

bei 30·7 ⁰ / ₀	der untersuchten Wiesen	150--180 <i>q</i>
„ 30·7	„ „	120—140 „
„ 15·4	„ „	100—110 „
„ 19·1	„ „	70— 95 „
„ 4·1	„ „	weniger als 70 „

In den letztangeführten beiden Fällen wurde die Unzulänglichkeit des Düngers constatirt. Es beträgt sonach der mittlere Ertrag der Luzerne bei fünfmaligem, mitunter auch sechsmaligem Schnitte pro Hektar und Jahr 121 *q*. Bei ausreichender Bewässerung erhält die Luzerne 50—100 *m*³ Dünger.

Was die Zunahme der Futtererträge in Folge der Bewässerung anbelangt, so ist selbe am deutlichsten bei dem neuesten Canale, nämlich dem Canal des Verdon nachweisbar. Natürliche Wiesen, die vor der Bewässerung nicht mehr als 25—30 *q* Futter pro Hektar lieferten, geben derzeit 100—110 *q* in drei Schnitten. Unmittelbar bei Aix befinden sich Luzernen, die vor der Bewässerung im Jahre 1876 einen Ertrag von nur 40—45 *q* Heu gaben, während derselbe gegenwärtig bei genügender Düngung bis 140 *q* beträgt. Es ist daher leicht begreiflich, dass unter solchen Umständen die hohen Wasserzinse und die Kosten der ersten Anlage gerne getragen werden.

Bei mittelgrossem Gefälle lassen sich nach den beim Canal des Verdon gemachten Erfahrungen die Kosten dieser ersten Anlage pro Hektar im Durchschnitte wie folgt bemessen:

1. Für natürliche Wiesen:

Planierungsarbeiten	100—150 Francs
Herstellung der Gräben	75—100 „
Erste Düngung	185—220 „
Besamung	95—105 „
zusammen	455—575 Francs.

2. Für Luzerne:

Planierungsarbeiten	120—170 Francs
Herstellung der Gräben	75—100 „
Dünger 200—300 <i>q</i>	200—300 „
Besamung	75— 90 „
zusammen	470—660 Francs.

B. Die Bewässerung der Felder.

1. Bewässerung des Getreides.

Wie bereits schon früher erwähnt, zählt die Bewässerung des Getreides nicht zu den regelmässigen Operationen. Am häufigsten erfolgt selbe im Frühjahr zwischen dem 15. April und dem 15. Mai, um bei mangelnder Feuchtigkeit das Aufgehen der Saaten zu begünstigen. Während der eigentlichen Vegetationsperiode wird die Bewässerung nur zu Zeiten extremer Trockenheit vorgenommen, um die Verkümmern der Körner sowohl als auch des Strohs zu verhindern.

Die allgemeine Anordnung und auch die Durchführung der Bewässerung gleicht jener der Wiesen. Die Fläche wird in das entsprechende Gefälle gelegt, auf deren Scheitellinie der Zubringer, und auf der tiefsten, der ersteren entgegengesetzten Linie, der Abwassergraben tracirt. Der Zubringer verläuft gleichwie bei den Wiesen eingedämmt und wird derselbe gelegentlich der Bewässerung mit den schon früher beschriebenen Stellfallen abgeschlossen.

2. Bewässerung der Hülsenfrüchte, des Leins, des Raps und anderer Beetpflanzen.

Die Bewässerung dieser Culturen erfolgt nahezu regelmässig und ist die hiebei beobachtete Manipulation der Anfeuchtung dieselbe wie im vorerwähnten Falle.

3. Bewässerung der in Kämmen gebauten Culturen.

Während es beim Grase, beim Getreide, beim Lein und den Hülsenfrüchten gleichgiltig bleibt für die Entwicklung der Pflanze, wenn selbe mehr oder weniger tief in das Wasser taucht, vertragen eine Reihe von Knollenpflanzen und Pflanzen mit überhaupt sehr starker Entwicklung der oberirdischen Theile eine derartige Art der Wasserzuleitung nicht. Hieher gehören in erster Linie die in Kämmen gebauten Culturen: Kartoffeln, Mais, Krapp, Rüben, Tabak, Melonen und Kürbisse. Auch die Bemessung des Gefälles ist mit besonderer Vorsicht vorzunehmen. Ein Uebermass des Gefälles würde in Anbetracht der wiederholten Behackung dieser Culturen sehr leicht ein Abschwemmen der fruchtbaren Erde oder des Düngers, sowie ein Umwerfen der Pflanzen zur Folge haben.

Es darf somit das zwischen den Kämmen eintretende Wasser nur eine ganz geringe Strömung erhalten und ist aus eben demselben Grunde die Verwendung eines stark schlammhaltigen Wassers ausgeschlossen. Es würde nämlich eine Deponie des Schlammes in den Furchen in der in der Figur 49 angedeuteten Weise erfolgen, dadurch der Luft-

Fig. 49.

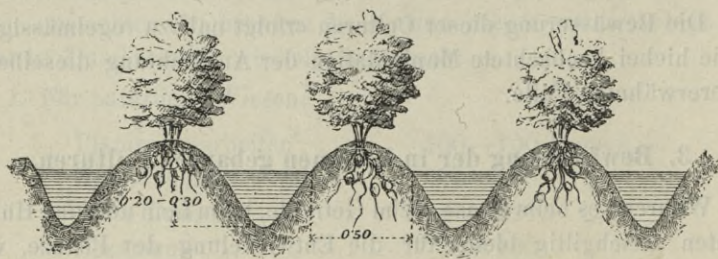


Schlammdéponie bei der Furchenbewässerung.

zutritt zu den Pflanzenwurzeln gehindert und endlich das Faulen derselben herbeigeführt werden. Es tritt somit bei der Furchenbewässerung der bemerkenswerthe Fall ein, dass das weniger schlammhaltige Wasser das gesuchtere ist.

Bei Kartoffeln und dem Tabak darf das eingeleitete Wasser das Kraut nicht berühren, widrigenfalls dasselbe faulen würde. In den Furchen steht das Wasser $0\cdot20$ — $0\cdot30$ m hoch (Fig. 50) und beträgt

Fig. 50.



Bewässerung der Kartoffeln und des Tabak.

die Breite des Kammes in der Höhe des Wasserspiegels im Durchschnitte $0\cdot50$ m.

Die Kartoffel wird längs der Niederungen der Durance in grossen Mengen gebaut. Die Erträge variiren zwischen 60 — 300 q pro Hektar und zwar zunächst aus dem Grunde, weil die kleinen Frühkartoffeln, welche Preise bis zu 70 Francs pro 100 kg erzielen, schon zeitig abgelesen werden. Mit dem Vorrücken der Saison fallen auch die Preise. Der Bruttoertrag erreicht dergestalt bis 2500 Francs pro Hektar.

Krapp, Melonen und Kürbisse verlangen breitere Kämme und erhalten selbe in der Höhe des Wasserspiegels eine Breite von 0·65—0·80 m (Fig. 51).

Fig. 51.



Bewässerung des Krapp, der Melonen und Kürbisse.

Der Krapp wird unmittelbar vor der Ernte zu dem Zwecke bewässert, um den Boden zu lockern und die Herausnahme der Pflanzen zu erleichtern.

In ganz gleicher Weise erfolgt die Bewässerung des Mais (Fig. 52).

Fig. 52.



Bewässerung des Mais.

Die Wasserzuteilung aus dem Bewässerungsgraben erfolgt Furche für Furche mit der Stellfalle oder aber mittelst eines das Dämmchen dieses Grabens an der betreffenden Stelle öffnenden Schaufelstiches.

4. Die Bewässerung der Gemüse.

Die Cultur der Gemüse vermittelt in Südfrankreich den Uebergang der Feldecultur zur Gartencultur; sie ist gleichzeitig eine ausserordentlich intensive Cultur, insbesondere desshalb, weil dem Boden in einem Jahre zwei und selbst drei Ernten der verschiedenartigsten Producte abgerungen werden können. Die Gemüsecultur sowohl als auch deren Bewässerung bedarf einer sorgfältigen Beaufsichtigung und einer relativ sehr ansehnlichen Arbeitskraft, so dass diese Art der Cultur das Vorhandensein einer intensiven Bevölkerung bedingt. Wo der Boden die nöthige Eignung besitzt und Wasser, sei es aus den natürlichen Wasserläufen, den Canälen oder im Wege der künstlichen Hebung beschafft werden kann, bricht sich diese Cultur immer mehr und mehr Bahn. Bei der grossen Vorliebe des Franzosen für Gemüse jeglicher Art ist die Nachfrage hienach schon im Inlande sehr bedeutend; ausserdem bilden die feinen Frühgemüse (*primeurs*) und die Erstlingsfrüchte des Jahres Gegenstand eines ungemein schwunghaft betriebenen Exportes. Der kleine Landwirth bedarf keiner grossen Flächen, um in deren Bearbeitung nicht allein den ausreichenden, sondern auch den reichlichen Unterhalt zu finden.

Die Cultur der Gemüse hat in den beiden Departements die Grenzen der Gartencultur längst überschritten; sie ist, wenn schon nicht zur reinen Feldecultur, so doch zur gartenartigen Feldecultur geworden. Sie hat, begünstigt durch das stets wachsende Netz der Bewässerungscanäle, eine ganz ausserordentliche Ausdehnung gewonnen. Gegenwärtig sind im Departement Bouches du Rhône nicht weniger als 6500 *ha* und im Departement Vaucluse sogar an 9000 *ha* dem Anbau der Gemüse zugewendet. Welch' ungeheure Summen von Nationalvermögen dies bedeutet, kann am besten erwogen werden, wenn das Erträgniss dieser Flächen ins Auge gefasst wird. Deren Bruttoertrag soll nicht weniger als 1400—3500 Francs pro Hektar und Jahr betragen; es liefern sonach bei Zugrundelegung eines mittleren Erträgnisses von 2400 Francs die vorgenannten Flächen von zusammen 15.000 *ha* eine jährliche Bruttoeinnahme von 26 Millionen Francs, eine Summe, die eher zu tief gegriffen ist als zu hoch.

Die Gemüseculturen umfassen eine reiche Auswahl, von denen hier als die wichtigsten derselben angeführt sein sollen: Bohnen Erbsen, Linsen, Kohl, Carotten, Rettige, Melonen, Gurken, Kürbisse, Spargel, Artischocken, Salate mannigfacher Art, Frühkartoffel, Paradies-

äpfel, Zwiebeln, Knoblauch u. s. w. Neben diesen Culturen nimmt der feldmässige Anbau der Erdbeeren einen hervorragenden Rang ein.

Die Gemüse verlangen einen tiefgründigen warmen Standort und dieser Bedingung entspricht der durch Alluvion der Durance gebildete Boden in ausgezeichneter Weise. So sind es denn vor Allem die Niederungen an der unteren Strecke dieses Flusses, wo die Gemüsculturen geradezu dominirend auftreten.

Im Departement Vacluse ist die Vertheilung dieser Anbauflächen der allgemeinen Formation wegen eine mehr gleichmässige, und treten nur einzelne Orte mit einer besonders intensiven Cultur hervor, wie: Avignon, Caumont und Cavailon an der Durance, sowie l'Isle, Carpentras und Orange im Innern des Landes.

Weitaus prägnanter gestaltet sich die bezügliche Gruppierung im Departement Bouches du Rhône. Hier ist es im äussersten Süden das Thal der Huveaume zwischen Aubagne und Marseille und die zwischen der letztgenannten Stadt und der Hügelkette „de l'Etoile“ sich ausbreitende Ebene, deren Producte auf dem Markte in Marseille stets willige Nehmer finden. Die Bewässerung erfolgt mittelst des Canal von Marseille, respective seiner Verlängerung, des Canal von Aubagne und mittelst des Flusses Huveaume.

Weiter gegen Norden findet sich als zweite grosse Anbaufläche die Thalniederung des Flusses Arc westlich der Stadt Aix, bewässert mittelst des Canal du Verdon, dem Arcflusse und des maschinell gehobenen Untergrundwassers (insbesondere längs des Ruisseau de Luynes). Die Hauptfläche dieser Culturen aber liegt innerhalb des Arrondissement Arles in jenem grossen Dreiecke, das von der Rhône, der Durance und dem nördlichen Abfalle der Gebirgskette des Alpines gebildet und von den Städten Tarascon, St. Remy, Orgon und Châteaurenard markirt wird.

Dieser Strich Erde bietet in Bezug auf Intensität der Cultur so grossartige Leistungen, dass selbe geradezu als ein Unicum bezeichnet werden können. Nicht allein die Gemüsculturen, sondern auch die Samenculturen werden hier in feldmässigem Anbau betrieben und es macht einen ganz eigenartigen Eindruck, ausgedehnte Flächen lediglich der Samenerzeugung gewidmet zu sehen. Ohne auf die Details eingehen zu wollen, sei nur erwähnt, dass beispielsweise die Blumensamen von St. Remy, die Samen für Futterpflanzen aus den Bezirken von Châteaurenard, Rognonas und Barbentane, die Spargel und Artischocken von Châteaurenard, die Erdbeeren von Noves und die Obstbaumschulen

von Cabannes und St. Andiol einen weltbekannten Namen besitzen. Dieser Bezirk liefert den überwiegenden Theil der von den grossen französischen Samenhändlern offerirten Waare und vollzieht sich der Anbau der Pflanzen und die Samenernte unter der strengen Controle eigener von jenen Händlern bestellten Agenten.

Das genannte Territorium steht denn auch im Rufe bedeutender Wohlhabenheit und macht sich diese letztere auch schon nach aussen hin in den gesammten Einrichtungen der Städte und Dörfer bemerkbar. Châteaurenard und St. Remy speciell besitzen grossartige Waarenmärkte, und findet im ersteren Orte während des Frühjahres, Sommers und Herbstes dieser ausserordentlich besuchte Markt alltäglich statt.

Ueber die Ausdehnung der Culturen und die Lebhaftigkeit des Handels vermögen folgende Ziffern einige Anhaltspunkte zu geben.

Der Markt in Câteaurenard exportirt alljährlich nach dem Durchschnitt der letzten 10 Jahre;

820.000	kg	grüne Erbsen,
1,500.000	"	" Bohnen,
360.000	"	Paradiesäpfel,
60.000	"	Carotten,
50.000	Dtzd.	Kohlköpfe,
1,700.000	"	Zwiebeln u. s. w.

Die Expedition der Erzeugnisse erfolgt theils vom Bahnhofe Châteaurenard, theils vom Bahnhofe Barbentane (Linie Marseille-Paris) aus, und zwar zumeist als Eilgut. Vom letztgenannten Bahnhofe aus werden alljährlich gegen 6000 Tonnen derartige Eilgüter abgesendet und wären hiezu noch die mit Güterzügen bewerkstelligte Fracht der Kartoffeln, des Heues u. s. w. zuzuschlagen. Von Barbentane aus gehen ferner während der betreffenden Saison alltäglich eine Anzahl von Waggons mit Erdbeeren gegen Norden ab.

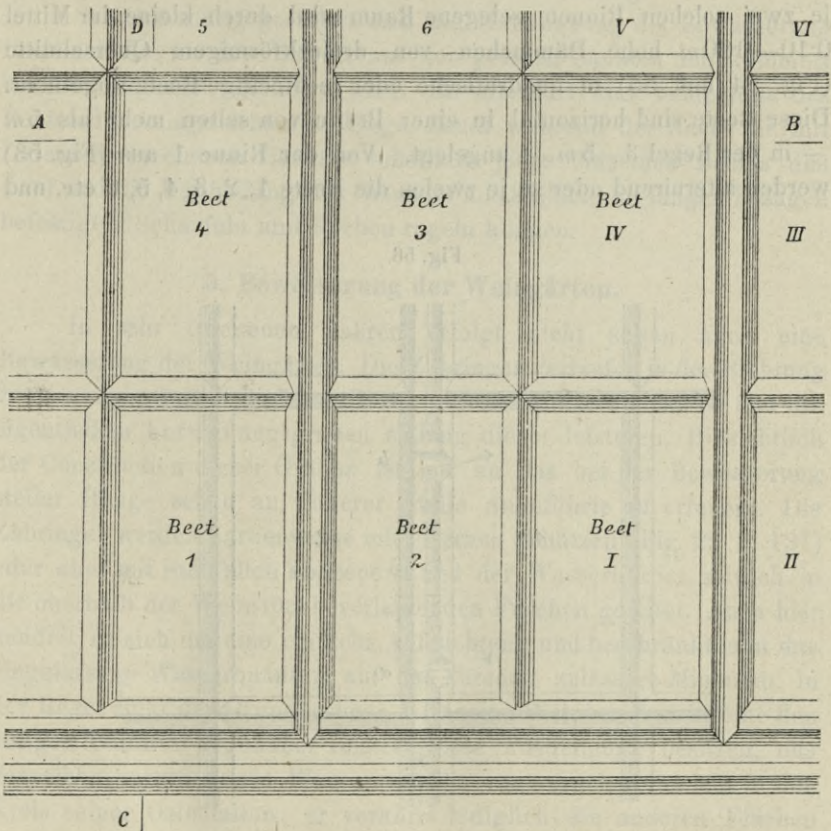
Die Pflege derartiger Culturen wäre ohne ausreichende Mengen Wassers gänzlich unmöglich. Das letztgenannte Gebiet ist hiemit allerdings ausreichend versehen, nachdem es von dem Systeme der Canäle des Alpines (Branches von Rognonas, Tarascon, von Eyrargues, von Noves und St. Remy), dem Canal Réal von Châteaurenard, dem Canal von Châteaurenard, dem Canal von Cabannes und dem Canal von St. Andiol durchzogen wird.

Was die Durchführung der Gemüsbewässerung anbelangt, so erfordert selbe eine besondere Routine, und zwar abgesehen von

zahlreichen anderen Umständen schon aus dem Grunde, weil das einströmende Wasser nach erfolgter Bodenlockerung die Pflanzen nur allzuleicht umwerfen kann. Es müssen daher die Wassermengen derart vertheilt werden, dass an keinem Punkte des Beetes ein lebhaft strömender Wasserkörper eintreten kann.

Als sehr häufig wiederkehrender Typus kann der in den Figuren 53, 54 und 55 dargestellte betrachtet werden. Die Bewässerungsgräben repräsentiren sich als einfache erhöhte Rinnen, welche gelegentlich der Bearbeitung und Planirung der Fläche mit der dem Boden entnommenen Erde aufgeworfen werden und denen das Wasser aus dem seitlichen Zubringer (Fig. 53) zugeführt wird. Die Oberkante dieser Rinnen liegt etwa 0·30—0·40 *m* über dem Terrain. Der zwischen

Fig. 53.



Gemüsebewässerung; Situation der Anlage.

Fig. 54.

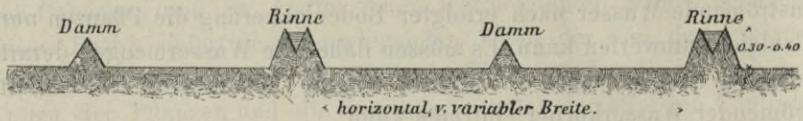
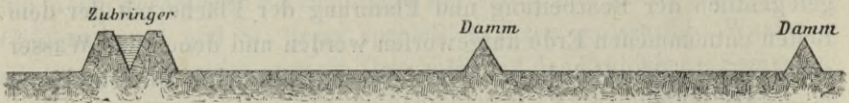
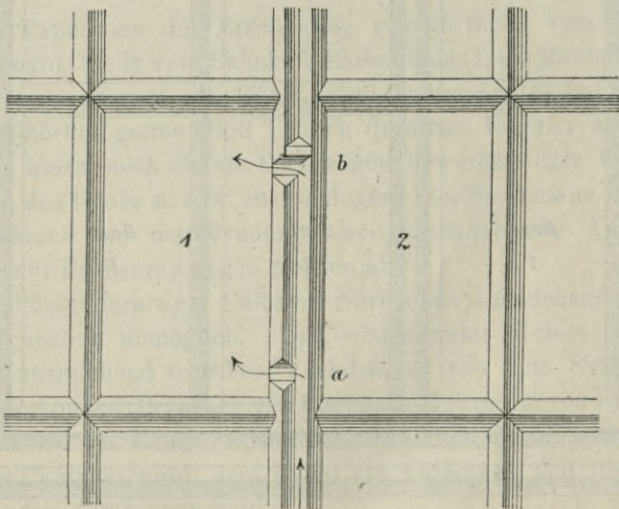
Gemüsebewässerung; Schnitt nach *AB* der Fig. 53.

Fig. 55.

Gemüsebewässerung; Schnitt nach *CD* der Fig. 53.

je zwei solchen Rinnen gelegene Raum wird durch kleine, im Mittel $0.10-0.20m$ hohe Dämmchen von dreieckförmigem Querschnitte (Fig. 54 und 55) in quadratische oder rechteckige Beete abgetheilt. Diese Beete sind horizontal in einer Breite von selten mehr als $5m$ — in der Regel $3-5m$ — angelegt. Von der Rinne 1 aus (Fig. 53) werden alternirend oder zu je zweien die Beete 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc. und

Fig. 56.



Durchführung der Gemüsebewässerung.

von der Rinne 2 aus die Beete I, II, III, IV, V, VI etc. bewässert. Zu diesem Zwecke wird die Rinne an einer Stelle oder an mehreren Stellen gleichzeitig wie bei *a* in Figur 56 mit einem Schaufelstiche seitlich geöffnet und die Längsrinne an einer passenden Stelle mit der so gewonnenen Erde geschlossen, wie dies bei *b* eben derselben Figur angedeutet wurde. Die Anfeuchtung der einzelnen Beete erfolgt der Reihenfolge nach gegen abwärts und wird sodann das Wasser aus dem Zubringer in die nächstfolgende Rinne geleitet.

Nach erfolgter Aberntung der Beete wird die ganze Fläche umgearbeitet und geebnet; die interne Bewässerungsanlage ist alsdann verschwunden und nur der Zubringer übrig geblieben. Entwässerungsanlagen zur Aufnahme des unverbrauchten Wassers bestehen in der Regel hiebei nicht, nachdem dem Boden nur jene Wassermenge zugeführt wird, welche derselbe zu absorbiren vermag.

Sehr schwierig gestaltet sich die Handhabung der Bewässerung in dem Falle, als das Wasser aus den grossen Canälen unbekümmert um die Tageszeit geliefert wird. Es erfordert dies beiderseits des Beetes die Anlage schmaler Wege, damit während der Nacht die mit Laternen versehenen Besitzer innerhalb jedes einzelnen Beetes den Lauf und die Vertheilung des Wassers mit kleinen, an langen Stangen befestigten Schaufeln und Rechen regeln können.

5. Bewässerung der Weingärten.

In sehr trockenen Jahren erfolgt nicht selten auch eine Bewässerung der Weingärten. Die Zubringer verlaufen in der Richtung des grössten Gefälles, also senkrecht auf die Horizontalcurven und die eigentlichen Vertheilungsgräben entlang dieser letzteren. Hinsichtlich der Construction dieser Gräben ist nur an das bei der Bewässerung steiler Hänge schon an früherer Stelle Angeführte zu erinnern. Die Zubringer werden partienweise mit eisernen Schützen (Fig. 22 S. 127) oder aber mit Stellfallen abgesperrt und der Wasserkörper seitlich in die oberhalb der Weinstöcke verlaufenden Furchen geleitet. Auch hier handelt es sich um eine einfache Anfeuchtung und beschränkt man das eingelassene Wasserquantum auf das äusserst zulässige Minimum. In der Regel zieht der Grundbesitzer, falls seine Weinberge nicht eine den übrigen Culturen gegenüber relativ grosse Ausdehnung besitzen, das denselben zuzutheilende Wasserquantum von vorneherein nicht in den Kreis seiner Calculation; er verkürzt lediglich die anderen Flächen um den sich fallweise ergebenden Wasserbedarf des Weingartens.

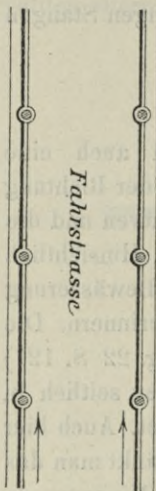
6. Bewässerung des Reis.

Der Reis wird in den beiden Departements in verhältnissmässig geringer Ausdehnung, und zwar in der ohnedies versumpften Camargue gebaut, so dass dieser Cultur keine besondere Bedeutung zukommt.

C. Die Bewässerung der Baumculturen.

Nach Bedarf werden auch fast sämmtliche Obstbäume, sowie Oliven- und Maulbeerbäume bewässert. Mit Ausnahme der Oliven-gärten ist die Anfeuchtung der übrigen Baumgattungen insofern weniger geregelt, als hier der jeweilige Bedarf entscheidet und die Zuführung eines weniger genau limitirten Quantums der Entwicklung der Früchte keinen nennenswerthen Schaden zufügt. Anders bei den Olivenbäumen, deren Wurzelsystem eine länger andauernde Nässe absolut nicht verträgt. Es werden daher gelegentlich der beiden im Hochsommer, und zwar im Juni und August stattfindenden Bewässerungen grössere Wasserkörper von etwa je 60 l auf die Dauer von nur $2\frac{1}{4}$ Stunden (nie während der Mittagszeit) zugeführt, um an der Erdoberfläche eine lebhaftere Strömung zu erzeugen. Natürlich kömmt auch hier dem Gefälle der Flächen eine entscheidende Bedeutung zu.

Fig. 57.



Bewässerung
der Chaussee-
bäume;
Grundriss.

Von der ausserordentlichen Sorgfalt, welche die französische Staatsverwaltung den öffentlichen Strassen angedeihen lässt, liefert die so häufig anzutreffende Bewässerung der Chausseebäume beredtes Zeugnis. Dieselbe wird in der Weise ausgeführt, dass um jeden einzelnen der auf dem Bankette stehenden Bäume eine ringförmige flache Grube von etwa 0·10 m Tiefe ausgehoben wird, während ein seichter, kaum mehr als 0·05 m in den Strassenkörper vertiefter Graben die einzelnen Mulden untereinander verbindet. Das Wasser durchströmt nun diese oft eine Ausdehnung von mehreren Kilometern besitzende Leitung ihrer ganzen Länge nach. Selbstverständlich wird eine derartige Anlage unausführbar, wenn das Gefälle der Strasse ein heftiges Abströmen des Wassers und damit eine Beschädigung des Strassenkörpers zur Folge hätte.

XIII. Die Submersion der Weingärten.

Gegenüber den vorher besprochenen Sommerbewässerungen steht eine einzige Art der Wasserverwendung im Winter, welche sich auf die in Cultur stehenden Flächen erstreckt, und zwar die Submersion der Weingärten. Ihr Zweck besteht nicht direct in einer Förderung der Vegetation, sondern in der Unterdrückung eines der Rebe absolut tödlichen Schädling.

Die zahllosen gegen die Reblaus in Anwendung gebrachten Vertilgungsmittel haben sich bisher wohl mehr oder weniger erfolglos erwiesen. Sie kamen und giengen — die Submersion allein ist geblieben, um von Tag zu Tag mehr an Terrain zu gewinnen. Ihr Erfolg ist ein absoluter und unbestreitbarer, wenngleich derselbe leider an eine sehr wichtige Vorausbedingung geknüpft ist — nämlich an ein möglichst geringes Flächengefälle. Die Submersion hatte zur Folge, dass die Weingärten von den Gehängen in die Niederungen verlegt und hier neben den intensivsten Culturen dauernd angesiedelt wurden. Ist sie doch zugleich eine ausgezeichnete Vorbereitung des Bodens für etwa nachfolgende Culturen. Dass der Weinstock in Bezug auf seinen Standort ausserordentlich geringfügige Ansprüche stellt, ist bekannt; trotzdem bereitet es einen ganz eigenartigen Eindruck, die Anlage neuer Weingärten in der Steinwüste der Crau zu verfolgen. Die oberste zu Tage liegende Schichte der Steine wird durch Kinder und Frauen abgeklaut und dann reisst der mit Dampfkraft betriebene Grubber den von den Strahlen einer glühenden Sonne seit Jahrhunderten zusammengebackenen Boden in grossen Schollen auseinander. Kaum dass man sich die Mühe nimmt, die grössten derselben auseinander zu schlagen, wird der Wein in dieses Brockenfeld gepflanzt und er gedeiht — gedeiht an einer Stelle, wo kaum eine andere Culturpflanze ihr Fortkommen finden würde. Aber kaum hat er kräftige Wurzel gefasst und seine

Entwicklung begonnen, so folgt seine Submersion mit möglichst trübem Wasser. Es beginnt eine ausserordentlich intensive Colmation des Bodens und nach Ablauf einer Reihe von Jahren ist an Stelle der wüsten Fläche der kräftigste Humusboden entstanden. Wenn daher sonst bei der Colmation relativ nur wenige und nicht schwer ins Gewicht fallende Nutzungen betrieben werden können, wäre man wohl versucht, in dem vorgedachten Sinne den Weinbau als eine bei der Colmation wenig ertragreicher Flächen mögliche Nebennutzung zu bezeichnen. Aber welch' eine rentable Nebennutzung!

Wenig Neuerungen der Agricultur haben in kurzer Zeit so rapide Fortschritte gemacht wie gerade die Submersion. Im Jahre 1870 begann Mr. Faucon auf seiner Domäne Mas de Fabre bei Tarascon die ersten Versuche und 1884 schon waren in Frankreich nicht weniger als 23.303 *ha* Weingärten submersirt. Die bezüglichlichen Fortschritte sind am deutlichsten aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Es waren in Frankreich submersirt:

Im Jahre:	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Hektar:	1940	2837	5114	8093	8195	12.544	17.792	23.303

In den beiden letzten Jahren hat sich daher diese Fläche nahezu verdoppelt und es unterliegt keinem Zweifel, dass sie auch fernerhin rasch zunehmen wird. Allerdings steht die Ausdehnung derselben weit zurück hinter den der Phylloxera bereits zum Opfer gefallenen Weingärten, deren Ausmass Ende 1884 in ganz Frankreich 429.116 *ha* betrug; werden hiezu die bis 1885 angegriffenen aber noch widerstehenden Culturen mit 664.511 *ha* gerechnet, so reducirt sich die Ausdehnung der vor dem Auftreten der Reblaus gesunden Weinberge von 2,485.829 *ha* auf 1,392.202 *ha* im Jahre 1885.

Von ausserordentlicher Wichtigkeit sind diese Verhältnisse für das südliche Frankreich, wo der Weinbau eine besonders hervorragende Stellung einnahm.

Das Departement Bouches du Rhône besass vor dem Auftreten der Phylloxera 46.691 *ha* Weingärten, die im Jahre 1881 auf 16.281 *ha* und im Jahre 1884 auf nur 13.324 *ha* gesunken waren. In gleichem Masse aber stieg das Ausmass der submersirten Flächen; dasselbe betrug 1982 *ha* oder 12·17% der totalen Weinfläche im Jahre 1881 und 5391 *ha* oder 40·46% der Weinfläche im Jahre 1884.

Ebenso war die Weinbaufläche im Departement Vaucluse von 32.000 *ha* auf 12.017 *ha* im Jahre 1881 und auf 12.691 *ha* im Jahre 1884 reducirt, wovon 1881 nur 566 *ha* oder 4·71% und im Jahre 1884

ebenfalls bloss 581 *ha* oder 4·59% der gesammten Fläche der Submersion unterzogen wurden.

Die Submersion spielt daher im Departement Vaucluse nur eine untergeordnete Rolle, eine um so wichtigere aber im Departement Bouches du Rhône, woselbst sie sich bereits auf 40·46% der Weinbaufläche erstreckt. Wenn erwogen wird, welch' eine bedeutende Fläche auch im Laufe des Jahres 1885 insbesondere im Arrondissement Arles der Submersion zugewendet wurde, so dürfte dieselbe gegenwärtig bereits mehr als die Hälfte der Weinculturen dieses Departements umfassen. In der Camargue und in der Crau werden bedeutende Meliorationen theils geplant, theils schon ausgeführt, mit dem ausdrücklichen Zwecke, die gewonnenen Flächen der Weincultur und der Submersion zu widmen.

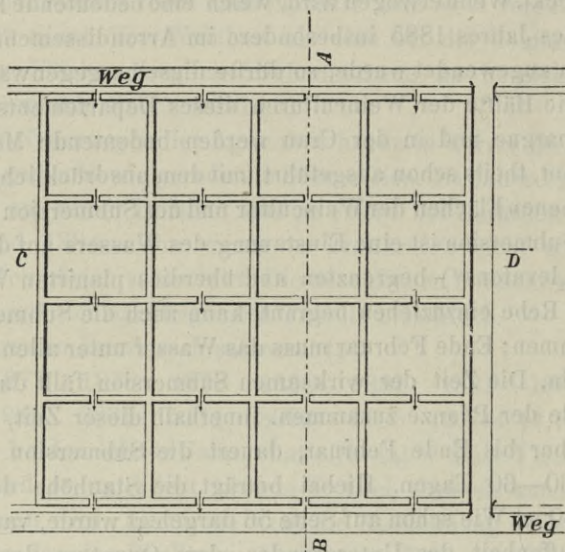
Die Submersion ist eine Einstauung des Wassers auf dem mittelst Dämmen („levatons“) begrenzten und überdies planirten Weingärten. Sobald die Rebe einzuziehen beginnt, kann auch die Submersion ihren Anfang nehmen; Ende Februar muss das Wasser unter allen Umständen entfernt sein. Die Zeit der wirksamen Submersion fällt daher mit der Ruheperiode der Pflanze zusammen. Innerhalb dieser Zeit, das ist von Mitte October bis Ende Februar, dauert die Submersion der Fläche zwischen 30—60 Tagen. Hiebei beträgt die Stauhöhe des Wassers 0·20—0·30 *m*. Wie schon auf Seite 56 dargelegt wurde, variirt je nach der Beschaffenheit des Untergrundes, dem Quantum des überhaupt disponiblen Wassers u. s. w. der sich hiebei ergebende Wasserbedarf von 0·97 *l*—4·55 *l* pro Hektar und Secunde. Der Wasserverbrauch erreicht diese letztgenannte höchste Ziffer, sobald der Wasserzins nicht nach Massgabe des thatsächlich verbrauchten Wasserquantums, sondern nur mit Rücksicht auf das Ausmass der submersirten Fläche bemessen und entrichtet wird. Im Uebrigen ist für den Wasserverbrauch auch die Einrichtung der ganzen Anlage, insbesondere die Vertheilung der Gefälle wesentlich.

Die allgemeine Einrichtung der Submersionsanlagen gleicht im Wesentlichen jener der Reisfelder, nur dass bei den ersteren der grösseren zur Einstauung gelangenden Wassermengen wegen die Staudämme dem entsprechend stärker gehalten werden müssen. Die ganze zur Submersion gelangende Fläche wird in einzelne Haltungen von sehr variablen Dimensionen getheilt, selbe horizontal planirt und mit dem hiebei sowie bei der Herstellung der Zuleitungsgräben gewonnenen Materiale jede einzelne Haltung mit einem in der Krone von 0·20 bis 0·50 *m* breiten Damme eingeschlossen. Jeder Damm muss mindestens

0·10 *m* über das seinerzeitige Wasserniveau ragen, daher eine gesammte Höhe von 0·30—0·50 *m* erhalten.

Die allgemeine Anordnung einer derartigen Anlage ist in den Figuren 58, 59 und 60 dargestellt. Jeder der dem Zubringer zunächst-

Fig. 58.



Submersion der Weingärten; Grundriss der Anlage.

Massstab 1 : 2000.

gelegenen Haltungen (Fig. 58) wird aus diesem letzteren frisches Wasser zugeführt. Der diese erste Reihe der Haltungen gegen die zweite derselben scheidende Damm ist mit einer Anzahl von Schlitten versehen, durch welche das Wasser, nachdem es die erforderliche Stauhöhe erreicht hat, sich in die unterhalb und um 0·15—0·25 *m* tiefer gelegenen Haltungen ergießt, bis es endlich von dem Entwässerungsgraben aufgenommen wird. In der Richtung des Gefälles, geschnitten, zeigt Figur 59 die terrassenförmige Abstufung der Flächen.

Fig. 59.

Submersion der Weingärten; Schnitt nach *AB* der Fig. 58.

Massstab der Längen 1 : 2000.

Figur 60 gibt einen Schnitt senkrecht auf die Richtung des Gefälles, daher der Wasserstand der einzelnen Haltungen nahezu in einem Niveau liegt.

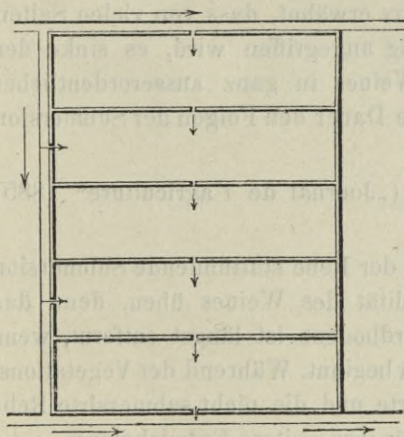
Je wasserundurchlässiger der Boden, desto grösser kann die Zahl der Abstufungen, respective die mit einer begrenzten Wassermenge bediente Fläche sein; ein sehr durchlässiger Boden erfordert die Beschränkung derselben oder aber die Einschaltung eines neuen Zubringers. In der Regel zieht man es der Einfachheit der Anlage wegen vor, den ersteren Ausweg zu wählen.

Fig. 60.



Submersion der Weingärten; Schnitt nach *CD* der Figur 58.
Massstab der Längen 1 : 2000.

Fig. 61.



Submersion der Weingärten; Ergänzung der Wassermengen durch seitliche Speisung.
Massstab 1 : 2000.

In Fig. 61 ist eine Anlage dargestellt, bei welcher eine Ergänzung der Wassermengen in den unteren Haltungen durch seitliche Speisung dargestellt ist.

Was die Kosten der Submersion anbelangt, die sich in jene der ersten Anlage und in Erhaltungskosten scheiden, so müssen selbe selbstverständlich, je nach den localen Verhältnissen, insbesondere dem Ausmasse der Nivellierungsarbeiten und der Höhe der für den Wasserbezug zu entrichtenden Quote variiren. Ist die Steigung des Terrains eine mässige — und in allzu stark geneigtem Terrain kann von einer Submersion füglich doch keine Rede sein — so dürften die von Mr. Faucon in Mas de Fabre selbst angegebenen Ziffern das durchschnittliche Kostenerforderniss angeben.

Hienach betragen die Kosten der ersten Anlage 143 Francs pro Hektar, während sich die laufenden Jahreskosten für dieselbe Fläche wie folgt ergeben:

1. Jährlicher Wasserzins an die Compagnie Française (Canal des Alpines)	25·00 Francs.
2. 5% Zinsen der Anlagekosten mit 143 Fres.	7·15 „
3. Beaufsichtigung der Submersion für die Dauer von 45 Tagen	11·80 „
4. Erhaltung der Anlage	2·15 „
5. Unvorhergesehene Kosten	1·90 „
	<hr/>
zusammen	48·00 Francs.

Hiebei ist jedoch zu bemerken, dass die Amortisationsquote der Anlagekosten, die mit mindestens 5% zu bemessen ist, ganz ausser Acht gelassen wurde und auch die für Beaufsichtigung und Erhaltung ausgeworfenen Beträge sehr geringfügige sind. Wird diesen Erwägungen Rechnung getragen, so erhöhen sich die laufenden Jahreskosten pro Hektar auf etwa 60 bis 80 Francs.

Ohne hier einer Polemik für das pro und contra der Submersion Raum geben zu wollen, sei nur kurz erwähnt, dass von vielen Seiten die Submersion mit der Begründung angegriffen wird, es sinke der Alkoholgehalt des betreffenden Weines in ganz ausserordentlicher Weise und müssten die Reben für die Dauer den Folgen der Submersion unterliegen.

Mr. Faucon erwidert hierauf („Journal de l'agriculture“ 1885) Folgendes:

„1. Die während der Safruhe der Rebe stattfindende Submersion kann keinen Einfluss auf die Qualität des Weines üben, denn das Wasser unter- und oberhalb des Erdbodens ist längst entfernt, wenn das Leben der Pflanze sich zu regen beginnt. Während der Vegetationsperiode befinden sich die submersirte und die nicht submersirte Rebe unter ganz gleichen Bedingungen für ihre weitere Entwicklung.

2. Der Wein, den ich gegenwärtig von den seit 16 Jahren der Submersion unterzogenen Reben ernte, hat dieselben Eigenschaften wie der von denselben Rebsorten vor der Submersion geerntete und habe ich denselben nie theurer verkauft wie gerade im gegenwärtigen Momente.

3. Während zufolge der vermehrten Sorgfalt, der stärkeren Düngung und der Submersion selbst die Production hinsichtlich ihrer Quantität beträchtlich gestiegen ist, lässt sich ein Sinken des Alkoholgehaltes constatiren. Bei einer Ernte von nur 50 hl pro Hektar hatte

der Wein 11°, während der Alkoholgehalt bei der gegenwärtigen Ernte von 100 *hl* pro Hektar auf nur 9° gesunken ist.

4. Häufige Bewässerungen des Weines während der Sommermonate vermögen der Qualität des Weines Eintrag zu thun und habe ich selbe daher schon seit 10 Jahren gänzlich unterlassen.

Der wahre Grund, warum die Qualität einer Anzahl von Weinsorten der Jahrgänge 1883 und 1884 eine mindere ist, liegt in dem Einwirken des Mehlthäues (*mildew*), welcher das Reifwerden der Trauben verhindert. Dieser neue furchtbare Feind befällt die Reben der submersirten Weingärten ebenso wie jene der nicht submersirten“.

XIV. Die künstliche Wasserhebung zu Zwecken der Bewässerung.

Bei der Nothwendigkeit der Bewässerungen überhaupt und den Schwierigkeiten, welche unter gewissen Umständen mit dem Bezuge des Canalwassers verbunden sind, ergab sich für eine Reihe von Grundbesitzern die Nothwendigkeit, sich das erforderliche Wasserquantum auf anderweitigem Wege zu beschaffen.

Der durchschnittlich sehr hohe Wasserzins, namentlich bei den neueren Canälen, sowie die Nothwendigkeit, auch die Kosten der Zuleitung aus der nächstgelegenen Rigole selbst zu tragen, haben insbesondere den kleinen Landwirthen den Bezug des Wassers wesentlich erschwert. Es ist daher wohl begreiflich, wenn in Anbetracht derartiger Umstände die künstliche und von den bestehenden Canalanlagen unabhängige Wasserhebung zu Zwecken der Bewässerung in den beiden Departements eine besonders weite Verbreitung erlangt hat.

Vor Einführung der Submersion der Weingärten konnte die Dampfmaschine als Motor dieser Apparate nur wenig Eingang finden. Handelte es sich doch zumeist um die Bewässerung von Gemüsculturen, also um Flächen von zwar bedeutendem Werthe, aber einer geringen räumlichen Ausdehnung. Ausserordentlich stark waren und sind auch heute noch die Norias und die Paternosterwerke vertreten, ihnen zunächst die Wurfräder, bei grösseren Anlagen Kolben- und Centrifugalpumpen. Die neueste Zeit hat auch hierin eine Aenderung insoferne herbeigeführt, als sich nunmehr den vorgenannten Apparaten auch die hydraulischen Widder beigesellen.

In erster Linie stehen zweifelsohne die Norias, deren Zahl eine geradezu erstaunliche ist. Barral schätzte im Jahre 1877 deren Zahl im Departement Vaucluse auf etwa 3000; geringer ist selbe im Depar-

tement Bouches du Rhône, aber auch hier sollen nach Angaben sehr vertrauenswürdiger Persönlichkeiten gegenwärtig an 1800 Norias in Verwendung stehen. Indessen ist zu bemerken, dass in Südfrankreich sowohl die Schöpfräder, als auch die Paternosterwerke mit dem gemeinsamen Namen „Noria“ bezeichnet werden. Insbesondere in Avignon wird deren Erzeugung schwunghaft betrieben. Die in dieser Richtung besonders bekannte Firma Bonnaud in Avignon construirt die Noria mit Bechern von 5 bis 60 *l* Inhalt. Der Preis einer Bonnaud'schen Noria von 20 *l* Schöpfinhalt und einer Höhe von 4 *m* kostet inclusive Montirung auf dem Orte circa 500 Francs. Die Ergiebigkeit beim Betriebe mittelst eines Pferdes beträgt etwa 1000 *l* in der Minute. Im verflossenen Jahre wurde seitens derselben Firma eine Noria von 24 *m* Tiefe construirt.

Sehr instructiv sind derartige zur Bewässerung von Gemüsefeldern dienende Anlagen im Thale des Ruisseau de Lhuynes. In der Nähe von Aix gelegen, wird dieses Thal von einem Seitencanale des Verdon-Canales, der „Branche des Milles“ auf den beiderseitigen Geländen in einer förmlichen Schleife und in geringer Höhe über der Thalsohle durchzogen. Trotzdem bedient man sich derzeit ebendasselbst für die sehr zahlreich angelegten Gemüseculturen nicht des Wassers dieses Canales, sondern ziehen es die kleineren Landwirthe vor, Grundwasser aus einer mittleren Tiefe von 5 *m* mittelst der Noria zu heben. Der betreffende Göpel wird von einem Pferde in jenen Stunden, in welchen dasselbe keine anderweitige Verwendung findet, in Bewegung gesetzt und das so geschöpfte Wasser in gemauerten und cementirten Vorrathsbassins angesammelt. Diese Bassins, von denen aus die zu bewässernde Fläche vollkommen beherrscht wird, dienen gleichzeitig zur Erwärmung des Wassers.

Auf den Höhen oberhalb des Canales von Verdon und jenes von Marseille herrscht ein ausserordentlicher Wassermangel. Seit Erbauung dieser beiden Canäle sucht man der hiemit gebotenen Vortheile theilhaft zu werden, was allerdings nur unter Anwendung ausserordentlicher Mittel möglich ist. Seitens der Verwaltung des Verdon-Canales ist die Ansammlung des normalmässig zugetheilten Wassers in eigenen Reservoirs ohne weitere Einschränkung gestattet und wird das Wasser von diesen aus entweder mit Dampfmaschinen oder mit Widdern auf die Höhen gehoben. Die Widder erhalten ihre Triebkraft durch das in der Rigole abfließende Wasser; sie leisten vorzügliche Dienste bei der Hebung verhältnissmässig geringer Wassermengen auf bedeutende

Höhen. So sind an der Branche des Milles des Verdon-Canales auf einer Länge von kaum 6 km nicht weniger als 5 Dampfmaschinen und ein Widder etablirt. In Folge der zahlreich an sie gestellten Ansuchen um Bewilligung derartiger Wasserhebungen fand sich die Verwaltung des Canal von Marseille in neuerer Zeit veranlasst, die Aufstellung hydraulischer Motoren, sowie die Modalitäten der hiefür zu leistenden Entschädigung durch eine Specialverordnung zu regeln; selbe ist im Anhange mitgetheilt. Bemerket sei hier nur, dass als Basis für die Berechnung der gehobenen Wassermengen ein Nutzeffect der Motoren von 40%, angenommen wird.

Seitdem aber die Submersion namentlich im Departement Bouches du Rhône so umfassend in Aufnahme gekommen ist, hat die Wasserhebung mittelst Dampfmaschinen, und zwar in der Regel mit Locomobilen, ganz ungeahnte Fortschritte gemacht. Innerhalb des genannten Departements ist es namentlich das Arrondissement Arles, wo diese Art der künstlichen Wasserhebung im Verlaufe der letzten 10 Jahre eine ungewöhnliche Verbreitung gefunden hat. Die Erklärung dieser Thatsache liegt darin, dass im bezeichneten Arrondissement die in jeder Beziehung eigenartigen Landstriche der Crau und der Camargue gelegen sind, — Landstriche, denen alljährlich neue Culturflächen abgerungen, aber für die Dauer nur dann behauptet werden können, wenn selben eine ausgiebige Bewässerung zu Theil wird.

Der südliche und südwestliche Theil der Crau liegt viel zu weit abseits, als dass der als Culturpionnier vordringende Landwirth die Benützung der diese Ebene im Norden und Osten einfassenden Canäle von Langlade und Istres (System des Alpines) in Betracht ziehen könnte. Er ist somit auf das glücklicherweise nicht allzu tief erreichbare und dabei reichlich vorhandene Untergrundwasser und, falls einem grösseren Wasserbedarfe Rechnung zu tragen ist, auf dessen Hebung mittelst Dampfkraft angewiesen. Als sehr gelungenes Beispiel vermag die etwa 1600 ha grosse, mitten in der Crau gelegene Besizung „la Feuillanne“ des Mr. Jullien zu dienen, woselbst das Untergrundwasser mittelst Locomobilen und Centrifugalpumpen aus einer mittleren Tiefe von 2.5 m bis 3 m gehoben wird. Die der Ansammlung des Grundwassers dienenden Erdschlitze haben für jede der 8pferdigen Maschinen bei einer durchschnittlichen Breite von 1 m eine Länge von etwa 100 m. Die Bewässerung ergab die Möglichkeit, natürliche und künstliche Wiesen, insbesondere Luzerne in grossen Flächen anzulegen und mit eben derselben Kraft während des Winters die Submersion auszuführen.

Vor der ersten Aussaat werden die die Oberfläche dicht bedeckenden Steine sorgfältig abgeklaut und der steinharte Boden mit Grubbern — gleichfalls unter Dampftrieb — gelockert. Unmittelbar neben den bewässerten und immerhin gute Mittelernten gebenden Feldern liegt die unbewässerte, anderen Eigenthümern gehörende Ebene in voller Sterilität.

Ebenso schreitet in der Camargue entsprechend der zunehmenden Entwässerung auch die Cultivirung der Fläche landeinwärts von Arles fort. Hier ist die Bewässerung ganz unbedingt nothwendig zur allmäligen Entsalzung des Bodens. Von der gesammten 72.000 *ha* grossen Fläche liegen nämlich nur 12.000 *ha* um 2 *m* über dem mittleren Meeresniveau, was bei der Capillarität des Bodens und der starken Verdunstung während der heissen Sommermonate die Durchtränkung des Bodens mit Salz, ja sogar dessen Ansammlung auf der Bodenoberfläche zur Folge hat. Die Submersion mit den bedeutenden hiebei zur Verwendung kommenden Wassermengen ist nun ein ausgezeichnetes Mittel zur Entsalzung des Bodens, daher in der Camargue der Weinbau nicht allein als Cultur an und für sich, sondern auch als Vorläufer aller anderen Culturen sehr bevorzugt wird. Die Wasserbeschaffung für den oberen Theil der Camargue ist nur im Wege der maschinellen Hebung möglich, nachdem die beiderseitigen, das Land einschliessenden Flussläufe, nämlich die grosse und die kleine Rhône, um Vieles tiefer liegen als die zu bewässernde Fläche und unter solchen Verhältnissen eine directe Wasserausleitung unmöglich ist.

Der Wasserbedarf der cultivirten Camargue ist ein bedeutender. Im Ganzen sind zufolge der im Jahre 1882 amtlich gepflogenen Erhebungen 14.986 *ha* wirklich cultivirt und davon sind nicht weniger denn 1500 *ha* oder rund 10% der vorigen Fläche submersirte Weingärten.

Gegenwärtig sind in der Camargue 35 Dampfmaschinen mit nahezu 300 Pferdekräften zu Zwecken der Wasserhebung aufgestellt. In der Regel bedient man sich hiezu der auch für den anderweitigen Wirthschaftsbetrieb verwendbaren Locomobile von 8 Pferdekräften. Eine solche Maschine gestattet die Submersion von 30 bis 35 *ha* Weingärten.

Die Kosten der Submersion werden an Ort und Stelle wie folgt berechnet:

A. Kosten der ersten Anlage.

8pferdige Locomobile	7.500	Francs
Circularpumpe	2.500	„
Installation und Hütte	2.000	„
	zusammen . 12.000 Francs.	
Zinsen 5 ⁰ / ₁₀₀ von 12.000 Francs	600	Francs
Amortisation 5 ⁰ / ₁₀₀ von Maschine und Pumpe, zusammen		
10.000 Francs,	500	„
	für 35 <i>ha</i> . 1100 Francs	
	oder pro Hektar . 31·41 „	

B. Betriebskosten.

1. Kohle: 60 Arbeitstage à 14 Stunden = 840 Arbeitsstunden. Kohlenverbrauch circa 2·5 <i>kg</i> pro Stunde und Pferdekraft (8 Pferdekräfte):		
21 Tonnen à 35 Francs	735	Francs
2. Maschinist pro Tag 5 Francs und Unterhalt, zusammen		
8·25 Francs für 60 Tage	500	„
Schmiere etc.	100	„
	für 35 <i>ha</i> . 1335 Francs	
	oder pro Hektar und Jahr . 38·14 „	

Es betragen sonach die Jahreskosten pro Hektar:

Zins und Amortisation der ersten Anlage	31·41	Francs
Laufende Betriebskosten	38·14	„
	Total . 69·55 Francs.	

Indessen dient die Locomobile gleichzeitig zur Bewässerung im Sommer und zur Submersion im Winter, in welchem Falle sich die Kosten der Wasserhebung pro Hektar naturgemäss verringern. Die Maschine arbeitet dann etwa 240 Tage während des Jahres und stellt sich die Rechnung alsdann wie folgt:

Zins und Amortisation der Anlage vertheilen sich nunmehr auf 240 Tage, somit pro Hektar	7·53	Francs
Hiezu Betriebskosten pro Hektar wie früher	38·14	„
	Kosten der Wasserhebung pro Hektar und Jahr . 45·67 Francs.	

Bei den vermögenden Grundeigenthümern der Camargue macht sich jedoch mehr und mehr das Bestreben geltend, fixe Wasserheb-

maschinen einzuführen, die auch in finanzieller Beziehung Vortheile gewähren.

So wurde in Mas de Vert eine fixe Dampfmaschine von 26 Pferdekräften für die Submersion von 72 *ha* Weingärten etablirt und betragen die jährlichen Betriebskosten derselben im Durchschnitte der letzten fünf Jahre 1715·88 Francs, somit pro Hektar 23·83 Francs. Hiezu kommen noch die Quoten für Amortisation und Verzinsung der ersten Anlage wie folgt:

Kosten der Dampfmaschine	14.500	Fres.	}	18.000 Francs
„ „ Pumpe (System Dumont)	3.500	„		
Transport, Installation und Foundation der Maschine, Herstellung des Maschinenhauses u. s. w.		7.000		„
		Kosten der Anlage .		25.000 Francs.
Zinsen 5 ⁰ / ₀ von 25.000 Francs				1250 Francs
Amortisation ¹ / ₂₀ von 18.000 Francs				900 „
„ ¹ / ₅₀ „ 7.000 „				140 „
				zusammen . 2290 Francs
				oder pro Hektar . 31·80 Francs.
				Hiezu Betriebskosten . 23·83 „

daher jährliche Kosten der Wasserhebung pro Hektar . 55·63 Fres., so dass gegenüber den unter Annahme einer Locomobile früher berechneten 69·55 Francs ein Ersparniss von 13·92 Francs pro Hektar und für die Fläche von 72 *ha* ein jährliches Gesamttersparniss von 1002·24 Francs resultirt.

Was die Sommerbewässerung allein anbelangt, erachtet man eine Locomobile von 8 Pferdekräften mit einer Centrifugalpumpe von 0·25 *m* Diameter hinreichend für die Bewässerung von 80 *ha* Wiesen und eine fixe Dampfmaschine von 25 Pferdekräften zum Preise von 25.000 Francs genügend für die Bewässerung von 250 *ha* Wiesen bei einem Consum von 1 *l* pro Hektar und Secunde oder 125 *ha* Reisfelder bei einem Consum von 2 *l* pro Hektar und Secunde.

Den gemachten Erfahrungen zufolge soll die Hebung von 1000 *m*³ Wasser auf die Höhe von 1 *m* bei Anwendung von Locomobilen 1·43 Francs und bei Anwendung von fixen Maschinen 0·85 Francs kosten.

In weitaus grossartigerem Massstabe als in den angegebenen Fällen wird die künstliche Wasserhebung bei dem Consortium Petit Montlong in Anwendung gelangen. Das Unternehmen ist über das

Stadium des Projectes hinaus, denn die betreffenden Elaborate erhielten am 18. April 1885 die Genehmigung des Ackerbauministeriums, und werden die Maschinen zu Beginn des Jahres 1886 vollendet sein.

Es handelt sich hier um die Hebung eines der grossen Rhône zu entnehmenden Wasserkörpers von 1500 *l* in der Secunde auf die Höhe von 2·70 *m* behufs Speisung des 8 *km* südlich von Arles vom rechtsseitigen Ufer der grossen Rhône abzweigenden älteren Canales Petit Montlong. Mittelst dieses, zu dem genannten Zwecke zu adaptirenden Canales sind 1000 *ha* Weingärten für je 60 Tage mit einem Quantum von 3 *l* pro Hektar und Secunde zu submersiren und weitere 1500 *ha* Culturen während des Sommers zu bewässern, so dass sich folgende Gruppierung ergibt:

1. Gruppe: 500 *ha* Weingärten werden submersirt vom 1. October bis 1. December;
2. Gruppe: 500 *ha* Weingärten werden submersirt vom 1. December bis 1. Februar;
3. Gruppe: 1500 *ha* Sommerculturen, deren Bewässerung am 1. April beginnt und am 1. October endet.

Die Maschinen werden sonach durch 11 Monate ausgenützt und ruhen nur im Monate März, der zur Vornahme der Reparaturen, ferner zur Ausbesserung der Canäle u. s. w. benützt wird.

Während der Arbeitszeit werden stets 1500 *l* in der Secunde geschöpft, denn der Wasserbedarf der einzelnen Bewässerungsgruppen ist stets der gleiche.

1. Gruppe:	500 <i>ha</i>	Weingärten	à 3 <i>l</i>	. . . . .	1500 <i>l</i>
2. "	500 "	"	" 3 "	. . . . .	1500 "
3. "	1500 "	"	" 1 "	. . . . .	1500 "

zusammen . 2500 *ha* mit einem continuirlichen Bedarfe von . 1500 *l* in der Secunde.

Bei der Wahl der Maschine machten sich insoferne bedeutende Schwierigkeiten geltend, als die Fundirung des Maschinenhauses unmittelbar am Ufer der Rhône bedeutende Geldsummen in Anspruch genommen hätte. Man entschied sich schliesslich für einen schwimmenden Motor und acceptirte das von der sehr rührigen Schiffsbaufirma Henri Satre in Arles vorgelegte Project eines Dampfbootes, das gleichzeitig zur Wasserhebung dient.

Einer gütigen Mittheilung dieser Firma ist es zu danken, dass auf Tafel VIII die Detailconstruction der Anlage gegeben werden kann.

Das aus Stahl und Eisen construirte Schraubenboot hat eine Länge von 24 *m*, eine Breite von 5 *m* und eine Tiefe des Schiffsraumes von 2 *m*. Die maschinelle Einrichtung zur Wasserhebung ist in zwei symetrisch gelagerte Gruppen getheilt, deren jede enthält:

eine Compound-Dampfmaschine von 60—70 indicirten Pferdekraften;

einen Dampfkessel, System Bigot, von solcher Grösse, dass beide Maschinen hinreichend Dampf erhalten;

eine Centrifugalpumpe, System Decoeur, für die Förderung von 750 *l* in der Secunde auf die angegebene Höhe;

eine Reservemaschine, ähnlich der vorangegebenen;

Röhren, Ketten u. s. w.

Das von den Pumpen geförderte Wasser wird einem, den Canal Petit Montlong gegen die Rhône abschliessenden Reservoir übergeben. Dieses mit einer Schleuse zu versehenes Reservoir, das auch auf Tafel VIII ersichtlich gemacht ist, wird aus 7 *mm* starkem Eisenblech construirte und erhält dasselbe eine Länge von 4·0 *m*, eine Breite von 2·75 *m* und eine Höhe von 2·70 *m*.

Das in Ausführung begriffene Schiff wird sammt der maschinellen Einrichtung und den zugehörigen Armaturen von der Firma Satre in Arles um den Preis von 120.000 Francs geliefert. Hiezu kommen noch 20.000 Francs diverse Auslagen für Herstellung der Canäle, Schleusen u. s. w., so dass das genossenschaftliche Unternehmen auf Basis eines Voranschlages von 140.000 Francs zu Stande gekommen ist. Das Ackerbauministerium hat ein Dritteltheil der genannten Summe als Subvention bewilligt.

XV. Die Rentabilität der Canäle.

Mittheilungen über die Rentabilität der Bewässerungscanäle, sowie über die Bilanzirung überhaupt müssen sich, insoweit sich selbe wie im gegebenen Falle nur auf Privatcanäle beziehen, begreiflicherweise auf Anführung einzelner Beispiele beschränken. Denn einestheils liegt es in zahlreichen Fällen nicht im Geschäftsinteresse der einzelnen Verwaltungen, derartigen eingehenden Berechnungen eine allzu grosse Publicität zu verleihen, andertheils aber reicht die Gründung und Ausführung dieser Canalanlagen vielfach in die Zeiten vergangener Jahrhunderte zurück und haben ihre Besitzer so oft gewechselt, dass gegenwärtig die ursprünglichen Anlagekosten gar nicht mehr eruirbar sind.

Eingehendere Nachweise über die finanzielle Situation lassen sich sonach für den Fernerstehenden nur in vereinzelt Fällen beibringen, wie solche im Nachfolgenden auch angeführt erscheinen.

1. Canal von Peyrolles.

Concessionirte Wassermengen $2\cdot00 m^3$.

Bewässerbare Fläche etwa 3000 *ha*.

Thatsächlich wird nur $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ dieser Fläche bewässert, trotzdem genügend Wasser für die Versorgung eines weit grösseren Landstriches vorhanden ist.

Es betrug die zu bewässernde Fläche:

im Jahre	1852	. . . . .	288·57 <i>ha</i>
„	„	1874	373·73 „
„	„	1877	404·82 „
„	„	1879	388·31 „
„	„	1880	382·15 „
„	„	1883	518·46 „

Der Wasserzins variirt je nach der Höhe der Getreidepreise; er ist nie unter 37 Francs pro Hektar gefallen und beträgt derzeit 41 Francs pro Hektar.

Der Canal ist Eigenthum einer Gesellschaft von 26 Actionären. Das Gesellschaftscapital beträgt 294.000 Francs, getheilt in 588 Actien zu je 500 Francs. Der Staat hat seinerzeit eine Subvention von 175.000 Francs gegeben und wurde ausserdem von der Gesellschaft ein Anlehen von 100.000 Francs aufgenommen.

Die normalen jährlichen Ausgaben umfassen:

Direction, Ueberwachung, Garden und Steuern . . .	4800 Francs
Erhaltung	1500 „
5% Zinsen der Anleihe von 100.000 Francs	5000 „
zusammen . . .	11.300 Francs.

Dem gegenüber betragen im Jahre 1880 die Einnahmen:

Wasserzins für 382·15 <i>ha</i>	14.440 Francs
Verkauf der Gras-, Rohr- und Schilfautzug	200 „
zusammen . . .	14.640 Francs

so dass ein Activrest von 3340 Francs, der im Jahre 1884 auf etwa 5500 Francs stieg, resultirt. Trotzdem befindet sich die Gesellschaft in einer sehr fatalen finanziellen Lage, so dass sie das Anlehen nicht zu amortisiren vermag. In Folge der sich seit einer Reihe von Jahren zeigenden selbstthätigen Vertiefung der Durance musste schon 1860 die Einlassschleuse um 6 *km* flussaufwärts verschoben werden; aber schon nach weiteren 7 Jahren machte sich wiederholt Wassermangel geltend und steht die Gesellschaft neuerlich vor der Aufgabe einer Tieferlegung dieses Werkes um 1 *m*, welche Arbeit mit 66.000 Francs veranschlagt wird. Die Situation würde sich sofort zu einer sehr günstigen gestalten, wenn es gelänge, den Absatz des Wassers auf mindestens 1000 *l* zu heben; die hierauf abzielenden sehr bedeutenden Anstrengungen der Direction hatten nur einen theilweisen Erfolg, nachdem auch gegenwärtig nicht mehr als 600 von 2000 *l* subscribirt worden sind.

2. Verdon-Canal.

Die Stadt Aix übertrug die ihr seitens der Regierung verliehene Concession ¹⁾ für die Wasserentnahme von 6 *m*³ in der Secunde aus dem

¹⁾ Anhang.

Verdonflusse für die Dauer von 99 Jahren einer Gesellschaft. Im Jahre 1962 fällt der Canal sammt seinem Zubehör an die Stadt zurück.

Der Voranschlag war für die gesammten Herstellungen auf 9,219.203·76 Francs berechnet. Zur Zeit der Concession hatten an Subventionen bewilligt:

Der Staat	1,500.000 Francs
Das Departement	1,000.000 „
Die Stadt Aix	1,500.000 „

In Anerkennung der Thatsache, dass der Voranschlag seinerzeit zu gering bemessen wurde, bewilligte die Regierung am 22. Juli 1870 noch 1,500.000 Francs und am 11. Juli 1873 neuerliche 500.000 Francs, so dass die Subventionen die Gesammthöhe von 6 Millionen Francs — darunter 3·5 Millionen vom Staate — erreichten. Einer im Jahre 1875 gestellten neuerlichen Bitte der Gesellschaft um eine weitere Staatssubvention von 3·5 Millionen Francs wurde nicht mehr Folge gegeben.

Gegenüber den veranschlagten Ausgaben von rund 9,220.000 Francs waren die jährlichen Einnahmen wie folgt berechnet:

Wasserzinse für Wasserabgabe zur Bewässerung . .	225.000 Francs
„ „ Abgabe dauernd zufließenden Wassers	57.700 „
„ „ Abgabe von motorischer Kraft . .	50.000 „
	<hr/>
zusammen . . .	332.700 Francs

so dass das nach Abzug der ursprünglichen Subventionen von 4 Millionen noch verbleibende Anlagecapital unter Rücksichtnahme auf die Regieauslagen und Amortisation eine Verzinsung von etwa 4·0 bis 4·5% erfahren sollte.

Die thatsächlichen Ausgaben für Herstellung des Canales sammt seiner Zweiganäle und Rigolen überstiegen aber den Voranschlag um ein Bedeutendes, denn sie erreichten am Schlusse des Jahres 1884 die Höhe von 25 Millionen Francs, wovon 16 Millionen auf die eigentlichen Arbeiten, die Entlohnung des Personales, Grundeinlösung u. s. w. und 9 Millionen auf die Verzinsung des engagirten Capitaless entfallen.

Am Schlusse des Jahres 1879, zu welcher Zeit die gesammten Ausgaben 21,322.168·46 Francs erreichten, vertheilten sich selbe in folgender Weise:

Hauptcanal	10,483.852·54 Francs
Seitenanäle	1,240.757·18 „
Rigolen	890.948·07 „
Grundeinlösung	1,051.190·03 „
Personal, Zinsen u. s. w.	7,655.420·64 „
zusammen	<u>21,322.168·46 Francs.</u>

Mit dieser bedeutenden Steigerung der Ausgaben hielten die Einnahmen keineswegs gleichen Schritt. Im Gegentheile schritt die Wasserabnahme trotz des in den localen und klimatischen Verhältnissen bedingten Bedürfnisses einer regelmässigen Bewässerung entgegen den ursprünglichen Erwartungen ausserordentlich langsam vorwärts. Die im Nebenstehenden mitgetheilten statistischen Nachweise sind in dieser Beziehung ausserordentlich lehrreich.

Zusammenstellung der thatsächlich verkauften Wassermengen.

J a h r	Dauernder Zufluss		Für Bewässerung	
	Zahl der Abnehmer	in Modul gleich 0·10 Liter	Zahl der Abnehmer	in Liter
1878	412	243·40	1499	1324·750
1879	446	266·20	1851	1623·875
1880	464	270·50	2009	1733·875
1881	490	278·50	2017	1710·875
1882	515	284·10	2137	1782·750
1883	545	289·10	2225	1794·375
1884	562	294·50	2309	1949·500

Die aus diesem Verkaufe resultirenden Einnahmen gestalten sich wie folgt:

Natur der Einnahmen	Einnahmen in Francs						
	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Bewässerung	107.416·35	124.633·53	130.724·76	129.217·40	133.376·68	134.465·17	143.663·60
Dauernder Zufluss . .	14.483·66	16.904·94	17.631·55	17.844·53	18.762·10	19.251·83	19.811·35
Diverse Einnahmen . .	3.056·00	2.969·50	3.588·35	3.568·00	4.953·75	4.992·50	7.049·20
Summe .	124.956·01	144.507·97	151.944·66	150.629·93	157.092·53	158.709·50	170.524·15

Die im Jahre 1884 erzielten Einnahmen von 170.524·15 Francs bleiben, gegenüber den veranschlagten Einnahmen von 332.700 Francs, um nicht weniger als, rund 162.176 Francs oder 48·7% zurück. Aus diesem Resultate eines siebenjährigen Betriebes lassen sich um so eher berechnete Schlüsse ziehen, als die wichtigen Zweiganäle in den Territorien von Eguilles, Lambese und Rognes schon in den Jahren 1883—1884 hergestellt und im letzteren Jahre auch schon dem Betriebe übergeben wurden. Das Hauptnetz des Verdon-Canales ist somit mit wenigen Ausnahmen als vollendet zu betrachten und gibt die im Jahre 1884 erzielte Einnahmensumme ein richtiges Bild der obwaltenden Verhältnisse.

Noch auffallender tritt das Missverhältniss zwischen der Consumtionsfähigkeit des Canalsystems und dem thatsächlichen Wasserverbrauche der einzelnen Seitencanäle, insbesondere bei Betrachtung von Tafel IX zu Tage, wo bei den Tracen dieser letzteren sowohl die auf die projectirte Wasserführung, als die auf die thatsächlich consumirten Wassermengen Bezug nehmenden Ziffern (in Liter pro Secunde) eingetragen sind.

Am relativ günstigsten gestaltet sich dieses Verhältniss beim Canal des Milles, wo von 500 l in gewissen Strecken 225·5 l verwendet erscheinen, während in der letzten Canalstrecke nur 32 l abgesetzt werden. Hingegen wurden beim Canal de la Bougerelle von 1100 l bloss 115·50 l und im weiteren Verlaufe von 200 l bloss 3·00 l subscribirt, ebenso bei dem linksseitigen Canal der Touloubre von 400 bloss 160·50 l und in der Verlängerung (oberer Canal d'Eguilles) von 200 bloss 37·25 l; bei dem Canal de la Trevaresse von 2000 l nur 257·50 l; bei dem Canal von Lambese von 400 nur 81 l; bei dem Canal von Rognes von 400 nur 22·25 l u. s. w.

Als Gesamtwasserführung war beim Canal des Verdon ein Quantum von 6000 l und für die effective Abgabe eine solche von 5500 l in Aussicht genommen. Nach Seite 189 wurden im Jahre 1884 abgesetzt:

Für Bewässerungen	1949·50 l
als dauernder Zufluss 294·50 Modul	29·45,,
	zusammen . . . 1978·95 l

demnach nur 35·98% des disponiblen Quantums von 5500 l. Indessen bleibt die thatsächliche Wasserführung hinter der berechneten zurück, so dass gegenwärtig noch 2800 l zur Verfügung sind und sich

das Verhältniss des verbrauchten zu dem unverbrauchten Wasser so wie 1:1.42 stellt.

Noch schlimmer ist es mit der Abgabe der motorischen Kraft bestellt, für welche eine Jahreseinnahme von 50.000 Francs präliminirt war; von den disponiblen 200.000 *mkg* sind nur 2000 *mkg* vermietet.

Das bisher abzüglich der Subventionen aufgewendete eigentliche Baucapital von 10 Millionen Francs (Seite 188) bedingt bei einer Verzinsung von 4⁰/₀ eine jährliche Zinsenlast von 400.000 Francs, während die Jahreseinnahmen in der gleichen Periode bloss die Höhe von 170.524.15 Francs erreichten und überdies aus dieser letzteren Summe noch die Kosten des laufenden Betriebes zu decken sind.

Die finanzielle Situation der Compagnie ist daher keineswegs eine günstige, und es muss dahingestellt bleiben, ob die Zukunft die Verluste der Gegenwart zu decken vermag. Möglich wäre dies nur in der Weise, dass das subscribirte Wasserquantum sich dem concessionirten so viel als möglich nähert. Aber auch hier stellen sich neue Schwierigkeiten ein. Seinerzeit wurden die Oeffnungen der Canal-tunnels auf der Linie Quinson-Aix unter Zugrundelegung der de Prony'schen Formeln und einer Wasserführung von 6 *m*³ berechnet. Die Erfahrung hat nun gezeigt, dass diese Tunnels das genannte Volumen nicht zu fördern vermögen, daher die thatsächliche Wasserführung des Verdon-Canales nur gegen 4700 *l* beträgt und weit hinter den Berechnungen zurückbleibt. Sollte sich daher in Folge bedeutender Zunahme der Bewässerungen der Wasserbedarf über 4700 *l* erheben, so steht die Compagnie vor der Nothwendigkeit, die gesammten Tunnels entsprechend zu vergrössern — eine Arbeit, deren Umfang bei der Erwägung, dass selbe eine Totallänge von etwa 20 *km* besitzen, so recht vor Augen tritt. Uebrigens wird diese Profilsvergrösserung bereits gegenwärtig in den Bereich der Erhebungen und Studien gezogen.

Unter solchen Verhältnissen kann trotz der grössten Sparsamkeit in der Führung des Betriebes von einer entsprechenden Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitales nicht die Rede sein.

Die Compagnie ist indess nach Kräften bemüht, ihr Netz zu vervollständigen und der Bevölkerung in jeder Weise entgegenzukommen. Im Vorjahre wurde der Canal von Gardanne (Taf. IX) zur Bewässerung der Zone III (Meyreuil, Gardanne, Bouc und Cabriés) mit einer Wasserführung von 1200 *l* projectirt. Die bewässerbare Fläche umfasst 3600 *ha*; bisher beträgt die subscribirte Wassermenge 779.30 *l*, wovon 776 *l* auf die Bewässerung und 3.3 *l* (33 Modul) auf dauernden Zufluss entfallen.

Das Resultat der Subscription ist daher gegenüber jenem bei den meisten anderen Seitencanälen ein sehr günstiges. Die Führung dieses Canales sammt den zugehörigen Rigolen erfordert einen Kostenbetrag von 2 Millionen Frances. In Anbetracht des schon subscribirten Wasserquantums ist die Ausführung des Projectes gesichert. Das derzeitige Subscriptionsergebniss würde eine Jahreseinnahme von rund 57.000 Frances, somit nach Abzug der Regiespesen eine Verzinsung von etwa $2 \cdot 2$ — $2 \cdot 4\%$ des Anlagecapitales liefern. Uebrigens steht der Compagnie für diese Herstellung eine Subvention der Regierung in Aussicht.

3. Der Canal von Marseille.

Wie schon an früherer Stelle erwähnt wurde, dient dieser Canal in erster Linie der Wasserversorgung Marseille's und erst in zweiter Linie der Bewässerung. Die finanzielle Situation der Eigenthümerin (Stadt Marseille) gestaltet sich demnach von vornherein wesentlich günstiger als in jenen Fällen, wo die betreffenden Canäle ausschliesslich der Landwirthschaft dienen.

Die bisherigen Ausgaben für Herstellung des Canales sammt Nebenanlagen betragen ohne Zinsen, Amortisation etc. bisher rund 50 Millionen Frances.

Was hingegen die allgemeine finanzielle Situation anbelangt, so lässt sich selbe aus den nachfolgenden, die gesammten seit der Inangriffnahme der Arbeiten bis zum 1. Jänner 1882 gebuchten Ausgaben und Einnahmen umfassenden Ziffern ersehen.

Ausgaben:

Arbeiten aller Art zur Herstellung des Canales, Grundentschädigungen und Entschädigungen verschiedener

Natur	48,442.830·96	Frances
Unterhaltung des Canales, Honorar des Personales	11,575.970·24	„
Rückzahlung von Vorschüssen	360.612·60	„
„ „ Wassergebühren für annullirte		
„ „ Concessionen	13.285·50	„
„ „ unrichtig bemessenen Wassergebühren	21.013·18	„
Staatssteuern, Gebühren, Zinsen und Amortisationsquoten	86,689.058·44	„
Verschiedene Ausgaben	69.450·59	„
Summe der Ausgaben bis 1. Jänner 1882	147,172.221·51	Frances.

Einnahmen:

Wassergebühren	27,601.632·16	Francs
Getreideaufschlag	39,441.096·73	„
Zuschläge zu den Steuern	8,145.176·16	„
10 ^o / _o der Verzehrungssteuer	1,258.511·24	„
Anlehen	60,398.765·70	„
Einnahmen für Herstellung. der Rigolen und Zuleitungen	5,124.384·82	„
Vorschüsse der Wasserabnehmer für eben diese Arbeiten	388.600·88	„
Rückzahlungen für restituirtes Terrain	54.918·73	„
Verkauf von Altmaterial	427.002·78	„
„ einzelner für die Führung der Trace erworbener Grundstücke	21.929·67	„
Einnahmen verschiedener Art	574.220·85	„
Summe der Einnahmen bis 1. Jänner 1882	143,436.239·72	Francs.
Im Vergleiche zu der Ausgabensumme von	147,172.221·51	„
resultirte daher am 1. Jänner 1882 ein Deficit von	3,735.981·79	Francs.

Inzwischen haben sich aber die Verhältnisse gebessert. Im Jahre 1883 soll der Canal eine 2·2^o/_o Nettorente abgeworfen haben. Im Jahre 1884 erreichten die Einnahmen eine Höhe von 2,008.800 Francs, die Ausgaben für die Erhaltung der Anlagen, Vertheilung des Wassers u. s. w. eine solche von 892.500 Francs, so dass sich ein Reinerträgniss von 1,116.300 Francs und für das Anlagecapital, dessen Ausmass zu eben dieser Zeit rund 48,600.000 fl. (siehe Post 1 der vorher angeführten Ausgaben) betrug, eine Verzinsung von 2·3^o/_o ergibt.

Für das Jahr 1885 ergab sich folgender finanzieller Stand:

Einnahmen:

Wassergebühren für städtisches Wasser:	430.000	Francs
„ „ Bewässerung und continuirlichen Zufluss	820.000	„
„ „ motorische Kräfte	600.000	„
Einnahmen für die im Tarife vorgesehene Herstellung von Rigolen etc.	220.000	„
Einnahmen gleicher Art beim Canal von Aubagne	69.000	„
Wassergebühren des Canal von Aubagne	57.000	„
Summe der Einnahmen	2,196.000	Francs.

Ausgaben:

Für Beamte, Garden, Chefs der Sectionen und Piquers ¹⁾	146.000	Francs
Für Cantonniers und Eclusiers ²⁾	150.000	„
Anderweitige Ausgaben	1,024.644	„

Summe der Ausgaben: . . . 1,320.644 Francs.

Es beträgt daher das Reinerträgniss des Jahres 1885 875.356 Francs, was für das Anlagecapital von rund 49 Millionen Francs eine Verzinsung von 1.78⁰/₁₀₀ ergibt; selbes ist daher geringer als jenes des Jahres 1884, was indessen darauf zurückzuführen ist, dass 1885 eine Reihe von aussergewöhnlichen Arbeiten bei den Klärungsbassins zur Ausführung gelangten, daher in dieser Zeit die Ausgaben um 241.000 Francs grösser waren als jene des Jahres 1884.

Der bisherige finanzielle Erfolg des Canales — obwohl auch noch kein glänzender — ist indessen in erster Linie den fiscalischen Massnahmen der Stadt zuzuschreiben. Denn behufs Deckung der Baukosten hob die Stadt von den Einwohnern zunächst Steuerzuschläge aller Art ein und seit einer Reihe von Jahren steigert sie auch den Preis des Wassers, so dass, nachdem seitens der Regierung eine Subvention für diesen Bau nicht geleistet wurde und selbe bisher einen Einfluss auf diese Angelegenheit nicht nahm, es im Belieben der Stadtverwaltung steht, durch weitere Steigerungen der Wassergebühren eine ihr entsprechend erscheinende Rentabilität zu erzielen. Ausserdem bemüht sich die Stadtverwaltung die Ausgaben für die Erhaltung des Canales in jeder Weise einzuschränken.

Eine eigentliche Bewässerungsstatistik wird bei diesem Canale nicht geführt und ist es nur annäherungsweise möglich, das den einzelnen Nutzungen zufallende Wasserquantum anzugeben.

Es entfallen auf:

Die Bewässerungen	2950	l
den dauernden Zufluss	450	„
die Wasserversorgung der Stadt	2500	„

Uebertrag . 5900 l

¹⁾ 58 beim Canal von Marseille.

6 „ „ „ Aubagne.

²⁾ 132 „ „ „ Marseille.

12 „ „ „ Aubagne.

	Uebertrag . 5900 l
die Berieselung der Strassen	250 „
die abgegebenen Wasserkräfte	500 „
die Gemeinde Aubagne	1000 „
Verluste und disponible Wassermengen . . .	1350 „
	<hr/>
	zusammen . . 9000 l

4. Branches septentrionales des Canal des Alpines.

Trotzdem diese Canäle den relativ reichsten Bewässerungs-district Südfrankreichs durchschneiden, hat deren Eigenthümerin, die „Compagnie française d'irrigation“ mit grossen pecuniären Schwierigkeiten zu kämpfen. Nicht in letzter Linie trägt hieran die des hohen Bodenwerthes wegen sehr überhandnehmende Zerstückelung des Grundbesitzes Schuld, denn diese bietet der Ausbreitung der Rigolen und untergeordneten Canäle überhaupt bedeutende Schwierigkeiten dar, und ohne eine solche Vermehrung des Bewässerungsnetzes ist ein rasches Ausbreiten der Bewässerung selbst nicht wohl möglich.

Es betrug die bewässerte Fläche:

1854	617·20 ha
1859	895·00 „
1866	824·75 „
1868	1044·96 „
1870	1558·84 „
1872	1362·93 „
1875	1756·25 „
1884	3210·00 „

Bis zum Jahre 1866 konnte sonach die Bewässerung nicht zu einer grösseren Entwicklung gelangen; erst von 1868 an machte sich ein entschiedener Fortschritt bemerkbar und überschritt erst 1884 das Gesammtausmass dieser Fläche die Zahl von 3000 ha. Aber auch dieses Resultat ist für die finanzielle Situation der Compagnie insofern noch kein günstiges, als diese nahezu die zehnmal grössere Fläche, nämlich 30.000 ha thatsächlich bewässern könnte.

Noch weniger günstig als das Ausmass der bewässerten Fläche gestaltet sich die Einnahme der Compagnie, denn selbe war:

1873 . . .	55.117	Francs.			
1874 . . .	61.260	„			
1875 . . .	64.671	„	bei einer Fläche von	1756	ha
1876 . . .	64.374	„	„	„	1777 „
1884 . . .	118.000	„	„	„	3210 „

Die Einnahmen blieben also bis 1875 nahezu stabil; 1876 sinken selbe um 300 Francs, obwohl die bewässerte Fläche um 21 Hektar zugenommen hat. Der Grund dieser Thatsache liegt in dem Umstande, dass die Wassergebühren in dem gegebenen Falle nach Massgabe der jeweiligen Getreidepreise bemessen werden und diese bei dem ersten Seitenarme des Canales um 0·80 Francs und bei dem zweiten um 0·60 Francs pro Metercentner gefallen waren.

Das Gesamtcapital der Compagnie beträgt 3 Millionen Francs. Im Jahre 1884 stellte sich das Budget wie folgt:

Einnahmen	118.000	Francs,
Ausgaben	75.000	„
	<hr/>	
Ueberschuss . . .	43.000	Francs.

Hievon werden die Obligationen verzinst, das Actiencapital geht leer aus. Die finanzielle Lage der Compagnie ist daher eine sehr ungünstige und ist es nicht unmöglich, dass über kurz oder lang die Wässerungs-Interessenten den Canal sammt seinem Zubehör in eigene Regie übernehmen.

5. Der Canal Crapponne, Branche d'Arles.

Eigenthümerin ist eine Gesellschaft. Die noch gegenwärtig giltigen Tarife¹⁾ wurden bereits im Jahre 1802 fixirt, so dass selbe bereits seit 84 Jahren unverändert im Gebrauche stehen. Der Grund für diese eigenartige Erscheinung liegt in den schon seit Jahrhunderten übernommenen Rechten der Wasserabnehmer. Die Einnahmen reichten gerade hin, die Erhaltung des Canales und die Kosten der Verwaltung zu decken. Die Verwaltung strebte schon 1866 in Anbetracht der Thatsache, dass sämtliche Werthe einer Preissteigerung unterlagen, auch ihrerseits eine Erhöhung der Wasser-

1) Pro Hektar Gartenkultur	19	Francs	52.
„ „ Wiese und Luzerne	13	„	02.
„ „ Acker, Olivengärten etc.	6	„	12.

gebühren an, wurde aber bei der diesfalls geführten gerichtlichen Verhandlung sachfällig. Hierauf trat die Verwaltung neuerlich vor die Gerichtsschranken und diesmal mit dem Verlangen, es möge der bisherigen Wasserverschwendung gesteuert und das pro Flächeneinheit zu verwendende Quantum festgesetzt werden. Im Jahre 1884 wurde dieser Process zu ihren Gunsten entschieden und die pro Hektar aufzuleitende Wassermenge im Mittel mit 1·20 l pro Secunde fixirt.

Nummehr hofft die Gesellschaft ihre bisher nicht sehr glänzende Lage zu verbessern, indem sie das Canalwasser intensiver auszunützen und die Ausdehnung der bewässerten Fläche zu vergrössern vermag. Ob sie für die Dauer über die ausnahmsweise niederen Tarife hinauszukommen vermag, ist allerdings eine offene Frage.

6. Der Canal von Peyrolles.

Concessionirt mit 2000 l in der Secunde, führt der Canal effectiv nur 1200—1400 l. Er gehört einer Gesellschaft von 26 Actionären; das Actiencapital beträgt 294.000 Francs, getheilt in 588 Actien à 500 Francs.

Die Herstellungskosten des Canales betragen etwa 700.000 Francs.

Die jährlichen Ausgaben erreichen im Mittel 20.000 Francs, die jährlichen Bareinnahmen etwa 12.000 Francs. Indessen ist der Canal trotzdem nicht passiv, nachdem letztere Einnahmen nur die Summe jener Wassergebühren darstellen, welche von den Nichtactionären zu entrichten sind. Die Actionäre selbst erhalten die Actienzinsen nicht im Baren, sondern gewissermassen in natura, das heisst je eine Actie gewährt das Anrecht auf die Bewässerung eines Hektar Bodens.

Nachdem Nichtactionäre für die Bewässerung dieser letzteren Fläche einen je nach der Höhe der Getreidepreise schwankenden und gegenwärtig mit 40 Francs bemessenen Preis entrichten und diese letztere Ziffer für den Actionär als Dividende zu betrachten wäre, ergäbe dies für eine Actie von 500 Francs eine Verzinsung von 8 $\frac{0}{10}$ %. Eine Amortisation des Capitaless tritt nicht ein. Werden die gratis abgegebenen Bewässerungen zu dem vorangegebenen Gebührensätze umgerechnet, so hält sich die Summe der gesammten Einnahmen mit jener der laufenden jährlichen Ausgaben das Gleichgewicht.

Die vorangeführten Beispiele lassen ersehen, dass im Departement Bouches du Rhône insbesondere die grossen Canäle zumeist Eigen-

thum von Gesellschaften oder aber auch Gemeinden sind, welch' letztere gleich jenen das Wasser zum Gegenstande des Verkaufes machen.

Im Gegentheile hiezu war bisher im Departement Vaucluse das Syndicats- oder Genössenschaftswesen vorherrschend, wobei die Interessenten ihre Beiträge einestheils nach Massgabe der Anlagekosten, andernteils der Erhaltungs- und Verwaltungskosten oder aber, falls die ersteren wie bei den älteren Canälen bereits gedeckt erscheinen sollten, nur auf Grund der letzteren zu leisten verpflichtet sind.

So formiren die als Wasserabnehmer auftretenden Grundeigentümer längs des Canal von Carpentras die „Société du Canal de Carpentras“ und sind in gleicher Weise die „Société du Canal de l'Isle“, die „Société du Canal Plan-Oriental“ und die „Société du Canal Cabedan neuf“ organisirt. Ebenso bilden die Interessenten der Canäle Cabedan vieux, St. Jullien, Cadenet, Mérindol etc. eigene Syndicate. In allen diesen Fällen wäre eine Rentabilitätsberechnung inopportun, nachdem der Zweck derartiger Vereinigungen von Beginn an auf die Beschaffung eines billigen Wassers gerichtet ist und die Beiträge nur in der zur Deckung des jeweiligen Bedarfes erforderlichen Höhe eingehoben werden.

Bis in die letzte Zeit hinein waren nur einige kleinere Canäle in den Händen von Privateigenthümern, die das Wasser nach den von der Regierung genehmigten Tarifen abgeben. Hierher gehören die Canäle „Hôpital d'Avignon“ und „la Durançole“.

Die jährlichen Einnahmen des Canal „Hôpital d'Avignon“ lassen sich bei einer Fläche von 650 *ha* einschliesslich jener für die an Mühlen abgegebene Betriebskraft mit etwa 12.000 Francs im Durchschnitte angeben; ihnen gegenüber stehen die Ausgaben mit etwa 8000 Francs, so dass ein jährlicher Ueberschuss von 4000 Francs resultirt, welcher dem Hospital in Avignon, als der Eigenthümerin, zufließen. Nachdem jedoch die Herstellungskosten dieses schon im 13. Jahrhundert vollendet gewesenen Canales unbekannt sind, lässt sich auch kein Urtheil über dessen Rentabilität abgeben. Ein Gleiches gilt auch für den im 18. Jahrhunderte ausgeführten Canal Crillon, der gegenwärtig an 920 *ha* bewässert und der „Compagnie du Canal Crillon“ einen jährlichen Reinertrag von 7000—11.000 Francs abwirft.

Erst im Jahre 1880 fand das System der grossen Privatgesellschaften auch hier seine Vertretung, indem eine solche, ausgerüstet mit einem Actien capitale von 6 Millionen Francs, den Canal von Pierrelatte übernahm, um zunächst dessen Reconstruction auszuführen.

Ein Rückblick auf diese beispielsweise angeführten Resultate gewährt die Ueberzeugung, dass die Lage jener Gesellschaften, welche die Anlage und den Betrieb grosser Bewässerungscanäle in Absicht auf Erzielung eines Gewinnes betreiben, durchaus keine rosige ist. An jene Unternehmungen, die bereits Schiffbruch gelitten und — ohne diesfalls Namen zu nennen — bei der Liquidirung ansehnliche Theile des Actiencapitales für immer verloren haben, schliessen sich nothleidende, die mit Mühe die Verzinsung der Obligationen, nicht aber des Actiencapitales zu leisten vermögen und endlich im günstigsten Falle andere, die den Actionären eine schmale Rente bieten.

Die Geschichte der Bewässerungcompagnien ist zum nicht geringen Theile eine Leidensgeschichte, und eine Selbstverschuldung liegt wohl zunächst darin, dass in der Mehrzahl dieser sowie anderer ausserhalb der beiden Departements zu constatirenden Fälle das zur Verfügung stehende Actiencapital zu gering war, um die ersten und zugleich ungünstigsten Jahre des Betriebes ohne Schädigung zu überstehen. In der Regel steht die Ausdehnung, welche die Bewässerung thatsächlich erfahren hat, zu jener wie sie ursprünglich erwartet wurde, in einem recht ungünstigen Verhältnisse und der Andrang der Wasserabnehmer bestand häufig nur in der Phantasie der Unternehmer, selten aber in der Wirklichkeit. Die langsame Zunahme der Einnahmen aber legt den Gesellschaften in der ersten Betriebsperiode so harte Opfer auf, dass es keinesfalls selten nur von ihrer Capitalskraft abhängt, ob sie diese Prüfung siegreich bestehen, oder ihr über kurz oder lang unterliegen.

Anderseits aber ist nicht zu verkennen, dass die ungünstige Lage derartiger Unternehmungen zum nicht geringen Theile durch die enorm grossen Anlagekosten herbeigeführt wird. Die Terrainschwierigkeiten sind in vielen Fällen ganz ausserordentliche und bedeutet ihre Ueberwindung einen starken Appell an das Capital. Man bedenke die Entwicklung des Verdon-Canales und des Canal von Marseille von ihrem Ursprunge bis zu jener Stelle, wo sie in das eigentliche Bewässerungsgebiet eintreten.

Nicht wenig lehrreich erscheint ein Vergleich des Verhältnisses zwischen den entwickelten Längen der wichtigsten Canäle und der von ihnen bewässerten, beziehungsweise überhaupt bewässerbaren Flächen, wie derselbe im Nachstehenden durchgeführt erscheint.

Bezeichnung des Canales	Länge in Kilometer		
	des Haupt- canales	der Seiten- canäle und Rigolen	des ganzen Canalnetzes
Canal des Verdon	82·00	530·00	612·00
„ von Marseille	125·00	305·00	430·00
„ Craponne	23·00	101·00	124·00
„ von Peyrolles	26·11	62·00	88·11
„ des Alpines, u. zw. Branche méridionale und 1. Branche septentrionale	1·833	388·93 ohne Rigolen	390·76 ohne Rigolen
„ von Pertuis und Cadenet . .	23·00	141·00	164·00
„ Cabedan neuf	18·00	64·00	82·00
„ von l'Isle	15·00	180·00	195·00
„ von Carpentras	88·50	370·00	458·50
„ Cabedan vieux und St. Jullien	23·265	71·00	94·265
„ Crillon	13·00	20·00	33·90
„ von Pierrelatte	80·00	?	?

Diese Zahlen zeigen so recht die schwierige finanzielle Lage einzelner Canäle. Sie lassen ersehen, dass pro Kilometer des ganzen Canalnetzes beim Canal des Verdon nur 2·33 *ha*, beim Canal von Isle nur 4·82 *ha*, beim Canal von Peyrolles nur 5·89 *ha*, bei jenem von Carpentras nur 6·67 *ha*, beim Canal Cabedan neuf 7·32 *ha*, beim Canal von Marseille 8·14 *ha* u. s. w. des gegenwärtig wirklich bewässerten Terrains entfallen und dass dieses Verhältniss sein günstigstes Maximum mit 1 : 77·82 beim Canal Craponne erreicht.

Noch auffallender wird dies beim Vergleiche der kilometrischen Längen des Hauptcanales mit der Ausdehnung der bewässerten Flächen, denn hiebei zeigt sich, dass jedem Kilometer des Hauptcanales entsprechen: 17·43 *ha* beim Canal des Verdon, 19·87 *ha* beim Canal von Peyrolles, 28·00 *ha* beim Canal von Marseille, 34·57 *ha* beim Canal von Carpentras

Fläche in Hektar		Es entfallen Hektar pro Kilometer			
		des Hauptcanales		des ganzen ¹⁾ Canalnetzes	
derzeit bewässert	überhaupt bewässerbar	derzeit bewässert	überhaupt bewässerbar	derzeit bewässert	überhaupt bewässerbar
1.429·39	16.328·43	17·43	199·13	2·33	26·68
3.500·00	8.000·00	28·00	62·00	8·14	18·60
9.650·00	50.000·00	419·57	2.173·91	77·82	403·22
519·00	3.000·00	19·87	114·89	5·89	34·05
8.510·00	30.000·00	4.642·66	16.366·61	21·78	76·77
1.980·00	2.500·00	86·09	108·69	12·07	15·24
600·00	4.500·00	33·33	250·00	7·32	54·81
940·00	5.800·00	62·67	386·67	4·82	29·74
3.060·00	16.600·00	34·57	187·57	6·67	36·25
3.050·00	3.400·00	131·09	146·14	32·35	36·07
920·00	2.000·00	70·77	154·61	27·88	60·60
?	17.000·00	?	212·50	?	?

u. s. w. Obenan steht der Canal des Alpines (Branches méridionale und 1. Branche septentrionale) mit 4642·66 ha aus dem Grunde, weil der gemeinsame Hauptcanal nur 1·833 km ist und dann sofort die Gabelung der Seitenarme eintritt. Ein richtigeres Bild gewährt das Verhältniss von 1:419·57 beim Canal von Crapponne; auch hier obwalten relativ sehr günstige Umstände und kommt dem genannten Canal insbesondere die Thatsache zu gute, dass er nach Passirung des Defilés von Lamanon in die grosse Ebene der Crau eintritt und hier sofort Wasserabnehmer findet.

1) d. h. des derzeit ausgebauten Canalnetzes mit seiner in Colonne 3 angeführten Länge.

Während nun die Rentabilität der Anlagen für den Privatunternehmer eine sehr fragwürdige genannt werden muss, lässt sich andererseits die bedeutende Werthsteigerung des bewässerten Grundes und Bodens sowie die mit der Ermöglichung gewisser intensiver Culturen verbundene Hebung des Nationalvermögens unschwer nachweisen. Hiezu bedarf es keiner complicirten Rechnungen, es genügt die Anführung von Thatsachen. Ohne schon Gesagtes wiederholen zu wollen, wird an dieser Stelle auf die im Abschnitte XII des Näheren behandelten Reinerträge der einzelnen Culturen hingewiesen und hier nur noch angeführt, dass der Werth des ehemals sehr steinigigen und derzeit von den Canälen von Carpentras, von Isle und Cabedan bewässerten Bodens von 300—700 Francs auf 4000—5000 Francs gestiegen ist; dass die durch den Canal von Verdon bewässerte Fläche gegenüber den früheren Bodenpreisen einen fünf- bis zehnfachen Werth besitzt; dass in den Gemeinden Châteaurenard, St. Remy und Graveson das Hektar nicht unter 5000 Francs käuflich ist und dass in der unmittelbarsten Nähe von Marseille dieselben Grundstücke, welche vor Eröffnung des Canal von Marseille und von Aubagne mit 800—1200 Francs pro Hektar keine Käufer fanden, derzeit einen Werth von 12.000 bis selbst 20.000 Francs ¹⁾ pro Hektar haben.

Gegenüber diesem erstaunlichen Anwachsen der Bodenpreise sind die Erträge der Canäle entweder nur sehr langsam gestiegen oder gar stationär geblieben, und die mageren Dividenden der Compagnien gewinnen in solcher Beleuchtung eine eigenartige Bedeutung. Wohl das einzige Mittel, das den schon bestehenden Privateanälen zu besseren Erträgnissen verhelfen könnte, wäre eine der Werthsteigerung des bewässerten Bodens angepasste progressive Wassergebühr. An Stelle derselben sehen wir aber thatsächlich den unter Zugrundelegung der Getreidepreise bemessenen Wasserzins, der in demselben Masse als die Marktpreise des Getreides sinken, eine Herabminderung erfährt.

Auch hier zeigt sich, wie richtig das Princip der genossenschaftlichen Unternehmungen ist. Wenn der Landwirth einerseits die wesentlichen Vortheile der Bewässerung genießt, trägt er andererseits als Mitbesitzer des Canales auch einen Theil der Lasten. In der That hat sich auch in beiden Departements die Genossenschaftsverwaltung, verbunden mit einer strengen Ueberwachung durch die Organe des Staates,

¹⁾ „M. de Montricher et le Canal de Marseille.“ Par Felix Martin. Paris 1878.

ausserordentlich zweckmässig erwiesen. Der genossenschaftlichen Institution kommen auch jene Actiengesellschaften nahe, deren Actionäre gleichzeitig als Wasserabnehmer auftreten, oder deren Theilhaberscheine zur unentgeltlichen Bewässerung festgesetzter Flächeneinheiten berechtigen.

Unter diesen Umständen gewinnt die seit neuester Zeit seitens der Regierung eingeleitete Action, wonach selbe den Actionären der Meliorationsunternehmungen ein gewisses minimales Zinserträgniss in ähnlicher Weise garantirt, wie dies bisher bei Eisenbahnen erfolgte, an ganz besonderer Bedeutung.

Ein derartiger Fall liegt im Departement Vaucluse, ein zweiter im Departement Bouches du Rhône vor.

Mit der Convention vom 18. Juni 1880 (Anhang) wurde die Concession zur Reconstruction und Verlängerung des Canal von Pierrelatte für die Dauer von 90 Jahren, gerechnet vom Tage der erfolgten Betriebsaufnahme verliehen, gleichzeitig aber den Concessionswerbern die Verpflichtung auferlegt, innerhalb des Zeitraumes von 6 Monaten nach stattgehabter gesetzlicher Genehmigung der Convention eine Gesellschaft mit einem Actien capitale von 6 Millionen Francs zu bilden. Dem gegenüber verpflichtet sich der Staat einerseits zur Gewährung einer Subvention im Ausmasse von 2 Millionen Francs, anderseits übernimmt derselbe für die Dauer von 50 Jahren die Garantie einer 4·65⁰/₁₀₀igen Verzinsung des Actien capitals bis zur Höhe von 6 Millionen. Dieser Begünstigungen wird aber die Gesellschaft erst dann theilhaft, wenn die subscribirten Wassermengen nachweisbar das Quantum von 3200 l erreicht haben. Der jährliche Staatszuschuss kann demnach die Summe von 167.000 Francs nicht überschreiten. Alle näheren Details sind aus der vorangeführten Convention zu entnehmen.

Im zweiten Falle handelt es sich um die Colmatirung und Entwässerung der Crau.

Die franco-italienische Bank bewarb sich um die Concession zur Vornahme der diesbezüglichen Meliorationsarbeiten und erfolgte vorbehaltlich der gesetzlichen Genehmigung deren Verleihung mit der Convention vom 9. August 1881 (Anhang). 6 Monate nach dieser Genehmigung hatte die vorgenannte Bank die Bildung der Gesellschaft („Compagnie agricole du dessèchement des marais de Fos et du colmatage de la Crau“) mit einem Actien capitale von mindestens 6 Millionen Francs nachzuweisen. Der Staat übernimmt auch hier für die Dauer von 50 Jahren die Garantie einer einschliesslich der Amor-

tisation 4·65% betragenden Zinsquote des innerhalb der ersten achtzehn Jahre der Concessionsdauer für die Anlagekosten zu Lasten der Obligationen verausgabten Capitales. Das derart garantierte Capital darf den Betrag von 24 Millionen Francs keinesfalls übersteigen.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, wurden beide diese Unternehmungen ins Werk gesetzt und haben dem Vernehmen nach unter Berücksichtigung der Staatsgarantie die betreffenden Titres willige Abnahme gefunden.

XVI. Neuere Bewässerungsprojecte.

Es liegt in der Natur der Sache, dass im Departement Vaucluse die Entwicklung des landwirthschaftlichen Wasserbaues relativ langsamer und dabei continuirlicher von statten geht als in dem Departement Bouches du Rhône, zumal im Vaucluse grosse, zusammenhängende Complexe bisher uncultivirter Flächen nicht zu finden sind. Gegenwärtig ist daselbst der in Reconstruction begriffene Canal von Pierrelatte das einzige grössere begonnene Meliorationswerk und dürfte mit dessen Ausbau wieder ein längerer Stillstand auf diesem Gebiete eintreten, während welcher Zeit die kleineren Meliorationen, insbesondere die von einzelnen Landwirthen ununterbrochen fortgesetzten Colmationen des unfruchtbaren oder doch wenig ertragreichen Bodens ihren Fortgang nehmen.

Hingegen bieten die Verhältnisse im Departement Bouches du Rhône dem Unternehmungsgeiste noch ein weites Feld. Wie bereits Eingangs dieser Abhandlung erwähnt wurde, sind derzeit nicht weniger als 124.000 *ha* oder 24% der 510.487 *ha* betragenden Gesamtfläche des Departements uncultivirt und entfallen hievon die weitaus grössten Antheile auf die Camargue und die Crau, der Rest auf die zahlreichen Brackwasserseen und Sümpfe. Hier harren demnach noch grossartige Arbeiten ihrer Vollendung. Relativ leicht gestalten sich im Allgemeinen noch die Entwässerungen und werden alljährlich dem Meere bedeutende Strecken Landes abgerungen; sehr schwierig ist die Durchführung der Ameliorationen der beiden vorgenannten grossen wüsten Flächen, und zwar deshalb, weil jede derselben als ein einheitliches Ganzes aufgefasst wird. Der Unternehmer hat in beiden Fällen zwei wesentliche Bedingnisse zu erfüllen, und zwar einerseits die Beibringung eines grossen Capitales und andererseits die Zuleitung einer bedeutenden Wassermenge, um das mit dem ersteren Geschaffene einer gedeihlichen Entwicklung zuzuführen.

Zahllose Projecte wurden bereits für die Amelioration der Camargue und der Crau entworfen; bei der ersteren ist man bisher über das Stadium des Projectirens noch wenig hinausgekommen, aber immerhin ist ein Verfolg der Art und Weise, wie das grossartige Ziel zu erreichen, ebenso interessant als lehrreich. Die Amelioration der Crau ist seit kurzem thatsächlich in Angriff genommen worden. Beide Objecte sind für das Departement, ja für das Reich selbst von ausserordentlicher Wichtigkeit. Ihrer Besprechung soll jene einiger anderer von mehr untergeordneter Wichtigkeit und localer Bedeutung angereicht werden, und zwar aus dem Grunde, um zu zeigen, in welcher Art gegenwärtig derartige kleinere Arbeiten behandelt werden. Hieher gehören die Bewässerung der Bosque de Berre im Arrondissement Aix und die Bewässerung von Marignane im Arrondissement Marseille.

1. Die Melioration der Camargue.

Etwa 2 *km* nördlich von Arles zweigt von der Rhône — flussabwärts bis zu ihrer Mündung die grosse Rhône genannt — ein Seitenarm, die kleine Rhône, ab. Die von diesem Delta eingeschlossene Insel, deren südliche Begrenzung von dem mittelländischen Meere gebildet wird, trägt den Namen Camargue, und zwar der grossen Camargue, der westlich der kleinen Rhône gelegene und vom Canal Sylva Réal begrenzte Landstrich hingegen den Namen: kleine Camargue (Tafel I).

Die Gesamttfläche der Camargue beträgt nicht weniger denn 88.300 *ha*. Die ganze ungeheure Fläche bietet ein merkwürdiges Bild, einen Anblick, der in Europa wenig seines gleichen haben mag. Ein kleiner Theil ist in Cultur genommen, und zwar jener Streifen, der sich von Château Davignon längs der kleinen Rhône gegen Norden und von Trinquetaille — dem durch die grosse Rhône von der Mutterstadt Arles geschiedenen Vororte — längs der grossen Rhône bis zur Besetzung Chamone im Süden zieht. Diese Fläche liegt eben so hoch über dem mittleren Meeresniveau, dass deren Cultivirung, allerdings unter Anwendung grosser und zum Theile ausserordentlicher Mühen, möglich war. Der ganze übrige Complex ist eine endlose Ebene sterilen unfruchtbaren Bodens und eine schier ununterbrochene Reihe von Sümpfen und Brackwasserseen. Nur wenig über das Niveau des nahen Meeres sich erhebend, findet eine lebhaft capillare Strömung des Salzwassers gegen die Oberfläche und bei der durch keinen Schatten gemilderten Verdunstung eine Incrustation des Bodens statt, deren Provenienz sich durch den weithin leuchtenden weissen Ueberzug und

den salzigen Geschmack der Rückstände kundgibt. Dieser Boden vernichtet die seiner natürlichen geographischen Lage zukommende Vegetation, um an ihrer Stelle eine ebenso bizarre als seltene Pflanzenwelt zu tragen. In den ausgedehnten Sümpfen nistet der zartgefärbte Flamingo, der Biber fügt in den vielgespaltenen Armen der Rhône die Aeste zu seinem künstlichen Bau, auf der öden Steppe tummeln sich halb wilde struppige Pferde einer kleinen aber ausdauernden Race — das ist das eigenartige Land der Camargue, ohne seines gleichen in Frankreich.

Dereinst mündete die Rhône dort in das Meer, wo gegenwärtig die Stadt Arles sich befindet. Allmählig verlegte sie in fort dauernder Verlandung ihre Mündung um 40 *km* stromabwärts und bildete unter gleichzeitiger Spaltung ihres Laufes die Camargue. Der träge Lauf des Flusses in dieser Strecke gestattet nur mehr den Eigentransport der feinsten suspendirten Bestandtheile, und so zeichnet sich das Delta auch durch den gänzlichen Mangel an Fels, Steinen und selbst Schotter aus.

Das Land weist zahlreiche Brackwasserseen (Etangs) und nicht minder zahlreiche Sümpfe auf. Zu den ersteren gehört der gegen 50 *km*² grosse Etang du Valcarés, an den sich die übrigen in ununterbrochener Reihenfolge von St. Maries bis zur Rhône mündung anschliessen. St. Maries ist die einzige grössere Ortschaft der Camargue, ein Fischerdorf mit etwa 900 Seelen, von dem Verkehre mit dem Hinterlande nahezu abgeschnitten.

Die Fläche der gesammten Camargue gehört nur zu zwei Gemeinden, und zwar:

zu der Gemeinde Arles	50.700 <i>ha</i>
„ „ „ St. Maries	37.600 „
	<hr/>
total	88.300 <i>ha</i> .

Die Ameliorationsprojecte beziehen sich zunächst auf die nahezu 72.000 *ha* umfassende Fläche der grossen Camargue, welche enthält:

14.986 <i>ha</i>	cultivirte Flächen,
30.552 „	Weide und geringwerthiges Land,
7.880 „	Sümpfe,
18.551 „	Brackwassersümpfe,
<hr/>	
zusammen	71.969 <i>ha</i> .

Von dieser Fläche sind 54.000 *ha* zum Schutze gegen die Fluthen des Meeres, sowie der grossen und kleinen Rhône mit einem Systeme

zusammenhängender Dämme versehen. Werden hievon etwa 14.000 *ha* Brackwasserseen, deren Tiefenlage vorläufig eine Entwässerung unmöglich macht, in Abzug gebracht, so verbleiben noch 40.000 *ha* als das Object für die eigentlichen Ameliorationsarbeiten, nämlich für die Entwässerung, Bewässerung, Submersion und Entsalzung. Die letztgenannte Ziffer ist das Resultat der Erhebungen, welche in Folge des im Jahre 1882 erflossenen Auftrages des französischen Ackerbauministeriums in sehr eingehender Weise gepflogen wurden.

Von der zu meliorirenden Fläche liegen über dem mittleren Meeresniveau:

150 <i>ha</i> mehr als	5 <i>m</i>
850 „ zwischen	4—5 „
3.000 „ „	3—4 „
8.000 „ „	2—3 „
17.000 „ „	1—2 „
25.000 „ weniger als	1 „

zusammen 54.000 *ha*.

Die für die Cultur zumeist geeigneten Flächen sind jene, welche sich mehr als 2 *m* über das mittlere Niveau des Meeres erheben; hierher gehören nach der vorigen Zusammenstellung etwa 12.000 *ha*.

Die Frage der Amelioration der Camargue wird seit etwa 80 Jahren ventilirt und sind innerhalb dieser Zeit mehr als 20 hierauf bezugnehmende Projecte zur Ausarbeitung und Vorlage gelangt. So schwierig auch das Problem ihrer Entwässerung — und um diese handelt es sich in erster Linie — zu lösen sein mag, so wenig kann vergessen werden, dass die in neuester Zeit mittelst maschineller Wasserhebung durchgeführten grossartigen Entwässerungen in Holland und den Ferrara-Marschen in Oberitalien den Weg gezeigt haben, um diese Schwierigkeiten zu beheben. Es handelt sich aber auch um die Beschaffung der erforderlichen, sehr bedeutenden Wassermengen für die Bewässerung der einer Cultur zugeführten Ländereien, denn diese letzteren würden ohne Zufuhr von Wasser nach und nach eben so ertraglos werden, wie sie es heute sind. Damit ist auch der schwierigste Theil des gegebenen Programmes bezeichnet.

Verschieden ist die Art und Weise, wie die einzelnen Projectanten die Lösung herbeiführen wollten; ein Theil, ja der weitaus grösste Theil der Projecte ist veraltet, und hätte deren Besprechung für weitere Kreise nur ein geringes Interesse, wesshalb selbe mit

voller Berechtigung unterbleiben kann. Wenden wir uns deshalb den neuesten und derzeit überhaupt in Betracht kommenden Vorschlägen zu.

Nach Salles (1875) und Langlois (1876) überreichten Parent und l'Huillier im Jahre 1880 ein ausführliches Operat im Auftrage einer anonymen Compagnie, das gleichzeitig einen vollkommenen Finanzplan enthielt. Hienach sollten behufs Bewässerung und Colmation der höher gelegenen Flächen der Camargue an der Gabelung der Rhône während des Sommers 12 *m*³ und während des Winters 15 *m*³ Wasser in der Secunde gehoben werden. Zur Hebung würde eine Gruppe von Maschinen in der Gesamtstärke von 825 Pferdekraften dienen; das Maximum der Hubhöhe ist mit 3·25 *m* bestimmt. Das von der 25.000 *ha* grossen Bewässerungsfläche nicht verbrauchte Wasser würde in einem Hauptsammelcanale gegen das Meer geführt und mittelst einer auf dem Damme bei St. Maries etablirten Maschine von 83 Pferdestärken in das Meer gehoben.

Der Kostenanschlag enthält die nachstehenden Posten:

1. Maschinen an der Rhône	1,055.000 Francs
2. Vertheilungcanäle	5,623.000 „
3. Maschine zur Hebung der Abwässer	80.000 „
4. Sammelcanal für die Abwässer	70.000 „
5. Grundeinlösung	90.400 „
6. Projectsverfassung	612.400 „
7. Bauleitung	350.000 „
8. Kosten der Genossenschaftsconstitu- rung, Intercalarzinsen u. s. w.	2,113.200 „

Summe der Anlagekosten . 10,000.000 Francs.

während die jährlichen Erhalts- und Betriebskosten mit 398.000 Francs veranschlagt sind.

Für die Durchführung des Projectes erbat sich die Gesellschaft eine Staatssubvention von 3 Millionen und ausserdem für die Dauer von 50 Jahren eine 4^o/_oige Zinsengarantie rücksichtlich des restlichen Betrages von 7 Millionen. Ausserdem schlug sie die Ausgabe von Obligationen im Gesamtbetrage von 5 Millionen Francs vor, und zwar in Titres zu je 200 Francs pro Hektar einbezogenen Terrains. Die von den Privaten an die Gesellschaft zu entrichtenden Wasserzinsen wären die folgenden:

voller Berechtigung unterbleiben kann. Wenden wir uns deshalb den neuesten und derzeit überhaupt in Betracht kommenden Vorschlägen zu.

Nach Salles (1875) und Langlois (1876) überreichten Parent und l'Huillier im Jahre 1880 ein ausführliches Operat im Auftrage einer anonymen Compagnie, das gleichzeitig einen vollkommenen Finanzplan enthielt. Hienach sollten behufs Bewässerung und Colmation der höher gelegenen Flächen der Camargue an der Gabelung der Rhône während des Sommers $12 m^3$ und während des Winters $15 m^3$ Wasser in der Secunde gehoben werden. Zur Hebung würde eine Gruppe von Maschinen in der Gesamtstärke von 825 Pferdekraften dienen; das Maximum der Hubhöhe ist mit $3 \cdot 25 m$ bestimmt. Das von der 25.000 ha grossen Bewässerungsfläche nicht verbrauchte Wasser würde in einem Hauptsammelcanale gegen das Meer geführt und mittelst einer auf dem Damme bei St. Maries etablirten Maschine von 83 Pferdestärken in das Meer gehoben.

Der Kostenanschlag enthält die nachstehenden Posten:

1. Maschinen an der Rhône	1,055.000 Francs
2. Vertheilungcanäle	5,623.000 „
3. Maschine zur Hebung der Abwässer	80.000 „
4. Sammelcanal für die Abwässer	70.000 „
5. Grundeinlösung	90.400 „
6. Projectsverfassung	612.400 „
7. Bauleitung	350.000 „
8. Kosten der Genossenschaftsconstitu- tion, Intercalarzinsen u. s. w.	2,113.200 „

Summe der Anlagekosten . 10,000.000 Francs.

während die jährlichen Erhaltung- und Betriebskosten mit 398.000 Francs veranschlagt sind.

Für die Durchführung des Projectes erbat sich die Gesellschaft eine Staatssubvention von 3 Millionen und ausserdem für die Dauer von 50 Jahren eine 4^o/₁₀ige Zinsengarantie rücksichtlich des restlichen Betrages von 7 Millionen. Ausserdem schlug sie die Ausgabe von Obligationen im Gesamtbetrage von 5 Millionen Francs vor, und zwar in Titres zu je 200 Francs pro Hektar einbezogenen Terrains. Die von den Privaten an die Gesellschaft zu entrichtenden Wasserzinse wären die folgenden:

Natur der Culturen	Ermässiger Preis für Subscriptionen	Normaler Preis
Weingärten (Submersion)	60 Francs	75 Francs
Wiesen	35 "	50 "
Reisfelder und Weiden .	20 "	30 "
Sümpfe	10 "	15 "

Den Berechnungen zufolge aber würde der Bodenwerth einen Aufschwung um 221 Millionen Francs (?) ergeben.

Im Jahre 1882 nahmen die Mrs. Delpech und Nicolas eine Ergänzung des vorigen Projectes insoferne vor, als sie unter Annahme eines 50%igen Nutzeffectes die Stärke der Maschinen auf 1400 Pferdekräfte (nominell) erhöhten, den voraussichtlichen Kohlenverbrauch hingegen auf 1 *kg* pro Stunde und Pferdekraft herabminderten. Dergestalt würden die Anlagekosten 9,351.562 Francs und die jährlichen Erhaltungs- und Betriebskosten nur 366.980 Francs betragen. In Folge dessen könnte auch eine Reducirung des Wasserzinses auf 60 Francs pro *ha* submersirter Weingärten und 40 Francs pro Hektar Wiese als Normalpreise platzgreifen. Das genannte Elaborat wurde indessen seinen Verfassern zur Ergänzung zurückgestellt.

Inzwischen hatte die Regierung selbst die Entwässerung kräftigst gefördert, indem auf ihre und des Departements Kosten in den Jahren 1880 und 1881 drei grosse Entwässerungscanäle zur Ausführung gelangten. Gleichzeitig gab sie als Directive für die im Jahre 1882 neuerlich aufgetragenen Erhebungen an, dass in Ansehung des Umstandes, als die schon bestehenden Bewässerungscanäle für die tieferen Lagen bei mittleren und hohen Wasserständen von der Rhône auch derzeit gespeist werden, diese Canäle für sämtliche weniger als 2 *m* über dem mittleren Meeresniveau gelegenen Flächen zu conserviren seien, hingegen für alle höheren Partien die Bewässerung mittelst künstlicher Wasserhebung und stabiler Maschinen in Betracht zu ziehen wäre.

Auch bei Einhaltung dieses letzteren Programmes ergeben sich immer noch zwei Alternativen, und zwar entweder die Vertheilung der Maschinen in mehrere Gruppen, wie dies Surell und Montricher schon im Jahre 1850 vorschlugen, oder aber deren Concentrirung an einem Punkte, was dem Vorschlage von Poulle (1873) oder von Delpech und Nicolas (1882) entspricht.

In Folge der vorgenannten Regierungsanordnung nahm der in Arles stationirte Ingenieur des ponts et chaussées Mr. Nouailhac-Pioche neuerliche Studien vor, deren Resultat sich wie folgt zusammenfassen lässt.

Bei der Melioration der Camargue ist in erster Linie die Submersion in Betracht zu ziehen, welcher nicht nur die bereits in Cultur stehenden Flächen, sondern auch weitere 54.300 *ha* unterworfen werden könnten. Dergestalt ergebe sich eine submersirte Totalfläche von etwa 90.000 bis 100.000 *ha* (inclusive des an der Mündung der grossen Rhône gelegenen Plan du Bourg), deren Ertrag, nach den gegenwärtig schon submersirten Weingärten zu schliessen, mit etwa 80 *hl* Wein pro Hektar veranschlagt werden kann, was einem totalen jährlichen Ertragnisse von 7 bis 8 Millionen Hektoliter Wein gleichkommt. Unter Zugrundelegung des derzeitigen durchschnittlichen Weinpreises von 15 (?) Francs pro Hektoliter müsste sich sonach ein jährlicher Bruttoertrag von 105 bis 120 Millionen Francs und nach Abzug der mit 300 Francs pro Hektar bewertheten Kosten der Bodenbearbeitung ein jährlicher Reinertrag von 78 bis 90 Millionen Francs ergeben. Unter Zugrundelegung einer 4 %igen Verzinsung repräsentirt dies ein Bodencapital von etwa 2 Milliarden Francs, das dergestalt der jetzt nahezu werthlosen inneren Camargue abgerungen werden könnte!

Das erforderliche Wasserquantum müsste der Rhône entnommen werden, deren mit 500 *m*³ bemessenem Niederwasser ein Mittelwasser von 1700 *m*³ und ein maximales Hochwasser von 13.000 *m*³ in der Secunde gegenüber steht.

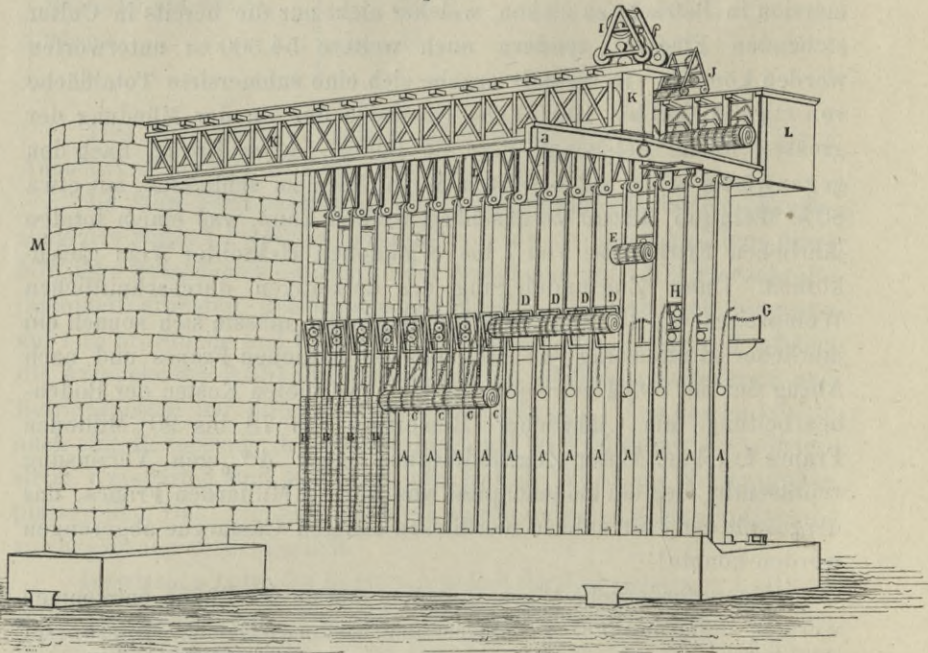
Ingenieur Nouailhac perhorrescirt die künstliche Wasserhebung, da bei Mittelwasser der Rhône die ganze Fläche ausreichend bewässert werden könnte und es daher nur darauf ankommt, mittelst entsprechend grossartiger Stauanlagen auch das Niederwasser im Niveau des Mittelwassers zu erhalten. Zu diesem Zwecke werden zwei Stauwehre des Systems Caméré beantragt, nachdem dieses System keine Anstauung der vom Flusse transportirten festen Bestandtheile und daher auch keine Erhöhung der Flusssohle hervorruft, ausserdem aber gänzlich mobil und hinreichend massiv construiert ist.

Angesichts der Thatsache, dass dieses Wehrsystem längst das Stadium der Experimente und Versuche hinter sich hat und an der Seine bei Villez, Poses und Port Mort zu Schiffahrtzwecken mit vorzüglichem Erfolge functionirt, anderseits die projectirten Stauanlagen bei

Arles genau diesen Vorbildern nachgeahmt sind, dürfte eine kurze Beschreibung dieser Anlagen wohl begründet erscheinen.

Wie aus der die allgemeine Anordnung der Anlage kennzeichnenden Figur 62 entnommen werden kann, ist das Caméré-Wehr ein Nadel-

Fig. 62.



Allgemeine Anordnung der Stauanlage. System Caméré.

wehr. Die einzelnen Nadeln *A*, welcher bei herabgelassener Stellung sich gegen die in die betonirte Unterlage eingesetzten massiven Schuhe stützen, können mittelst der auf einer oberen Laufbrücke *K* beweglichen Krahn so weit aufgezogen werden, dass sie die über das Hochwasser reichende horizontale Stellung *a* einnehmen. Der Stau selbst wird durch die von Zugketten umfassten Rollwände *B* gebildet, deren jeweilige Breite der Entfernung zweier Nadeln entspricht. Die Rollwände wickeln sich, falls sie aufgezogen werden, derart um einen horizontalen Kern, dass sie die in *C* angedeutete Form annehmen. Der Aufzug erfolgt von der Laufbrücke *G* aus zu beliebiger Höhe. Haben die eingerollten Wände den Rahmen *D* erreicht, so werden sie mit diesem verbunden und können selbe sodann von einer zweiten oberen Laufbrücke *L* aus mittelst des Laufkrahnes *J* sammt dem Rahmen bis zu

der genannten Brücke gehoben und ebendasselbst befestigt werden, wie dies auch in der gedachten Figur ersichtlich ist. Der Pfeiler *M* dient den sämtlichen Brücken als Auflager.

Um demnach die Stauanlage in Function zu setzen, bedarf es einer dreifachen Action:

1. Herablassen der drehbaren Nadeln.
2. Herablassen der Rollwände.
3. Aufrollen dieser letzteren.

Die im Laufe der letztverflossenen Jahre an diesem Systeme vorgenommenen Aenderungen bestehen in der Vereinigung der beiden oberen Laufbrücken zu einer einzigen, in der auf je vier Nadeln sich erstreckenden Gruppierung dieser letzteren, auf denen die Rollwände derart befestigt sind, dass sie auch bei Hebung der Nadeln aufgelagert bleiben; in der Verbreiterung der Wände von $1\cdot16\ m$ auf $2\cdot32\ m$ und der Weglassung der auf der früher erwähnten zweiten Laufbrücke befindlichen und zur Hissung der aufgewickelten Rollbalken bestimmten Krahe.

Die auf Grund dieser Principien angelegten Sperren der Seine haben folgende Weiten:

Wehr von Posez: $243\cdot76\ m$, getheilt in 7 Öffnungen von je $30\cdot16\ m$ Breite, welch' letztere durch $4\ m$ dicke Pfeiler von einander geschieden sind.

Wehr von Villez: $213\cdot50\ m$, getheilt in 2 Oeffnungen von je $60\cdot40\ m$ und eine Oeffnung von $80\ m$.

Wehr von Port Mört: (Totalweite?) Die Breite der einzelnen Oeffnungen beträgt je $34\cdot160\ m$.

Das Wehr von Poses ist jener Anordnung entsprechend construirt, welche in Figur 62 wiedergegeben erscheint, während die neuere Anlage von Villez bereits den vorerwähnten Verbesserungen Rechnung trägt.

Als unmittelbares Vorbild für die Anlage der Wehren bei Arles diene jene von Poses, deren Details, insoferne sich selbe speciell auf das eigenartige System der Stauung beziehen, auf den Tafeln X, XI und XII dargestellt ist.

Tafel XI, Figur 1, zeigt den Querschnitt und Tafel X die Vorderansicht der Anlage bei herabgelassenen Nadeln und Rollwänden, so das eine beträchtliche Stauung des Oberwassers (im gegebenen Falle $4\cdot00\ m$) hervorgerufen wird. Die Beseitigung dieses Staues erfolgt dergestalt, dass zunächst von dem unteren Krahe aus (*A* in Taf. XI,

Fig. 1) die Rollwand aufgerollt und sodann mittelst des oberen Krahn *B* (eben dieselbe Figur) die eiserne Nadel sammt der hierauf befestigten Rolle um das Charnier *C* bis in eine horizontale Lage gehoben wird. In Figur 1 sind diese Vorkehrungen mit punkirtten Linien ersichtlich gemacht, während Figur 2, Tafel XI, die eben in der Aufwärtsbewegung befindliche Nadel sammt der darauf befestigten aufgerollten Stauwand zeigt. Um das eigentliche Durchflussprofil vollkommen frei zu machen, wird auch der Krahn in die Pfeileröffnung zurückgeschoben, und die denselben tragende Laufbrücke abgedeckt, worauf deren Träger mittelst Charnieren flach an die einzelnen Nadeln zurückgeklappt werden können (*a* Fig. 2, Tafel XI). Nach erfolgter Hebung der Nadel wird sonach der Fluss nunmehr von der weit über dem Hochwasser gelagerten oberen Laufbrücke überquert.

Tafel XII gibt die Details einer Rollwand. Selbe besteht aus einer Reihe horizontaler, 0.60 *m* hoher und 2.28 *m* langer hölzerner Balken, die durch zwei Reihen fortlaufender eiserner Beschläge in verticaler Richtung mit einander verbunden sind. An der Berührungsstelle je zweier Balken tragen diese Beschläge starke Charniere. Zu unterst der Rollwand und mit der Balkenreihe gleichfalls mittelst Charnieres verbunden, befindet sich ein hohler walzenförmiger Körper aus Guss-eisen (Fig. 5 und 6), der als Kern für das Aufwickeln der Wand dient. Ist die Wand herabgelassen, so schlingt sich um selbe eine endlose Kette (*AB* in Fig. 1 und 2), bei deren Aufwicklung durch den unteren Krahn *A*, Tafel XI, das gleichzeitige Aufrollen der Wand in der in Fig. 7, Tafel XII, dargestellten Weise erfolgt. Damit diese Aufrollung möglichst gleichmässig vor sich gehen könne, erhalten die Balken eine von unten nach oben abnehmende Stärke (der unterste ist 0.75 *m*, der oberste 0.40 *m* stark).

Zur Anstauung der Rhône wären zwei derartige Stauanlagen erforderlich, und zwar je eine in der grossen und kleinen Rhône; die erstere wäre etwa 10 *km* unterhalb Arles mit entsprechenden Schiff-fahrtsschleusen in einer Breite von nahezu 500 *m* anzulegen, während jene in der kleinen Rhône bei Mas d'Duroure eine Breite von 170 *m* erhielte. Von diesen Stauanlagen würden sich die Canäle zur Bewässerung der grossen und kleinen Camargue, sowie zur Bewässerung des Plan du Bourg beiderseits abzweigen.

Nachdem es sich bei Cultivirung der genannten Flächen zunächst um deren Entsalzung handelt, wäre die Submersion gleichzeitig eine ausgezeichnete Vorkehrung zur Erreichung dieses Zieles. Der Projectant schlägt zu dem gleichen Zwecke einen im grossen Massstabe betriebenen

Anbau von Melonen vor, deren Kraut den Boden sehr intensiv beschattet, daher auch die durch die ausserordentliche Hitze und den Mistral bedingte Verdunstung und die damit im Zusammenhange stehenden capillare Bewegung des Wassers im Boden, sowie dessen Incrustation mit dem Meeressalze vermindert. Ausserdem ist in Betracht zu ziehen, dass diese Cultur selbst dem Boden sehr viel Wasser entzieht.

An diese Massnahmen würde sich die Entwässerung der Sumpfflächen und speciell die Colmation des Etang de Valcarés anschliessen, wobei der Projectant zu dem Schlusse kommt, dass jedes der Rhône entnommene Cubikmeter Wasser bei dauerndem Zuflusse innerhalb eines Jahres im Stande wäre, ein Hektar dieser letzteren Niederung um 1 *m* zu erhöhen.

Die Kosten des eben skizzirten Projectes sind veranschlagt, wie folgt:

Stauanlage für die grosse Rhône . . . . .	.5,500.000	Francs.
„ „ „ kleine Rhône . . . . .	.1,800.000	„
Hauptbewässerungscanäle abzweigend		
von den beiden Flussarmen . . . . .	.3,200.000	„
Neue Seitencanäle	940.000	„
Entwässerung der grossen Camargue . . . . .	.1,860.000	„

totale Bankkosten 13,300.000 Francs,

wobei jedoch Projectkosten, Bauleitung und Intercalarzinsen nicht inbegriffen sind.

In diesem Stadium befindet sich gegenwärtig die geplante Melioration der Camargue.

2. Die Melioration der Ebene „la Crau“.

Die beiderseits des Unterlaufes der Rhône gelegenen Ländereien bilden einen selten gesehenen Gegensatz; am rechten Ufer die verumpfte und von zahlreichen Brackwasserseen durchsetzte Camargue, am linken hingegen eine öde sonnverbrannte Steinwüste — die Ebene la Crau. Gegen Westen von dem aus der Rhône abzweigenden Schiffahrtscanal von Arles, gegen Norden durch den Canal von Langlade und gegen Osten durch den Canal d'Istres — beide zum Canal-systeme des Alpines gehörend — begrenzt (Tafel I), bildet diese 35.000 *ha* grosse Fläche einen flachen von der Durance gegen das Meer abfallenden Kegel, dessen höchste Punkte bei Lamanon 105 *m* und dessen tiefste Punkte im Mittel nur 1—3 *m* über dem Meere liegen. Die absolut tiefsten Stellen (bis 0·20 über dem mittleren Meeresniveau) nehmen die

Sümpfe von Fos in einer Ausdehnung von 4000 *ha* ein; weitere 1500 *ha* Sümpfe liegen südlich von St. Martin.

Der ganzen Formation nach scheint die Crau der Schuttkegel der bei dem Debouché von Lamanou ausmündenden Durance zu sein. Im weiteren Sinne des Wortes reicht die Crau im Norden bis an die Hügelkette des Alpines und besitzt selbe bei einer grössten von Nord nach Süd gemessenen Länge von 27 *km* eine in der Richtung von West gegen Ost gemessene Breite von 35 *km*. Der vorgenannte nördliche Theil ist in Folge der seit Jahrhunderten mittelst des Canal Crapponne ausgeführten Bewässerung in der Ausdehnung von etwa 15.000 *ha* nach und nach vollständig colmatirt worden, der südliche etwa 20.000 *ha* grosse Theil bildet mit Ausnahme der in den letzten Jahren vorgenommenen isolirten Culturen eine weitausgedehute baum- und strauchlose, mit Kiesel und Sand bedeckte wüste Fläche. Gegenwärtig wird selbe während der Wintermonate von etwa 40.000 Stück Schafen beweidet.

Nadault de Buffon's schon im Jahre 1865 gemachten Vorschläge hinsichtlich einer Amelioration der Crau bildeten die Grundlage für den Entwurf jenes Projectes, das seitens der französischen Regierung genehmigt und in Folge der von derselben übernommenen Zinsen garantie¹⁾ bereits in das Stadium der Ausführung getreten ist.

Dieses seitens der „Compagnie agricole du dessèchement des marais de Fos et du colmatage de la Crau“ in Angriff genommene Unternehmen bezweckt einerseits die Trockenlegung der 4000 *ha* grossen Sümpfe von Fos zum Theile mittelst künstlicher Wasserhebung und zum Theile mittelst Colmatage und andererseits die Colmatage und Bewässerung der 20.000 *ha* grossen sterilen Fläche.

Aus den Erfahrungen früherer Jahre glaubt man schliessen zu dürfen, dass mit einer aus der Durance zugeleiteten Wassermenge von 80 *m*³ in der Secunde jährlich eine Fläche von 870 *ha* 0·17 *m* hoch, oder eine Fläche von 740 *ha* 0·20 *m* hoch colmatirt werden könne. Als Minimum nimmt man eine Fläche von jährlich 500 *ha* an, so dass die Colmatirung der obigen 20.000 *ha* dauern würde . . . 40 Jahre; hiezu die Dauer der Colmatage innerhalb der Sümpfe von Fos 4 „ und die Dauer der Herstellung von Canälen und sonstigen Bauten 6 „

Gesamtdauer der Meliorationsarbeiten . 50 Jahre.

1) Siehe Gesetz vom 9. August 1881 und Convention hiezu (Anhang).

Der Hauptcanal wird, entsprechend den Vorschriften der vom Staate abgeschlossenen Convention, etwa 140 *m* unterhalb der Brüche von Mallemort vom rechten Ufer der Durance abzweigend, das Defilé von Lamanon passiren und sich nach einem Verlaufe von 27·6 *km* bei der Niederung von Entressen in zwei Seitencanäle theilen (Taf. I), nämlich in den rechtsseitigen 13·7 *km* langen Canal von Mas-Thibert und in den linksseitigen 18·4 *km* langen Canal von Fos. Die totale Länge dieser Haupt-Colmationscanäle beträgt sonach 59·7 *km*. Hieran schliessen sich die von denselben abzweigenden Secundärcanäle in einer gesammten Länge von 97 *km*, wovon 60 *km* auf die sich an den eigentlichen Hauptcanal anschliessenden Nebencanäle entfallen. Eine mindestens dreifache Länge werden die Rigolen besitzen, welche das trübe Wasser aus den vorgenannten Canälen an die einzelnen Colmationsbassins abgeben. Das Gefälle des Hauptcanales beträgt in den drei durch die Natur gegebenen Terrainabschnitten (Thal der Durance, Lamanon und Crau) 0·40, beziehungsweise 1·00 und 3·46 *m* pro Kilometer, die entsprechenden Sohlenbreiten 20·0, 14·60 und 20·0 *m*. Bei einem maximalen Wasserstande von 1·39 *m* vermag der Hauptcanal 76·780 *m*³ in der Secunde zu fördern, von denen etwa 25 *m*³ an den Seitencanal von Mas-Thibert und 71 *m*³ an jenen von Fos abgegeben werden.

An die Colmation und Bewässerung der sterilen Fläche schliesst sich die Entwässerung der Sümpfe von Fos an. Selbe sind projectgemäss mit einem Ringcanal zur Aufnahme des fremden, sowie des internen Wassers zu umgeben und erfolgt dessen Entleerung in den Schiffahrtseanal von Arles mittelst Gwynn'scher Centrifugalpumpen. Die Länge dieses Ringcanales beträgt zufolge Projectes 42·6 *km* und schliessen sich hieran die Sammelcanäle in der Länge von 51 *km*. Die mittlere Wasserführung des Colmationcanales wurde mit 20—40 *m*³ in der Secunde und der in Folge Filtration, sowie der Einwirkung des Mistral's und der hohen Sommertemperatur bei der Colmation sich ergebende Wasserverlust mit 40% während der ersten Jahre des Betriebes und mit 20% in der späteren Periode angenommen. Dies ergibt sonach im Mittel etwa 8 *m*³ in der Secunde, wovon annähernd die Hälfte, also 4 *m*³, durch die Sammelcanäle den tief gelegenen und 4300 *ha* umfassenden Sümpfen von Fos zugeführt würden.

Die Wasserhebmaschinen haben demnach für je 1000 *ha* verumpften Landes zu heben:

Abwasser der Colmatage	$\frac{1000}{4300} \cdot 4000$	. . . . .	930 l
„ „ Bewässerung und der Niederschläge in der Crau			620 „
Internes Wasser		. . . . .	450 „
			Total . 2000 l

Es beträgt sonach das auf eine maximale Höhe von 1.50 m zu hebende Quantum $2000 \times 4.3 = 8600 l$ in der Secunde, zu welcher Leistung eine effective Gesamtkraft der Maschinen von $\frac{8600 \times 1.50}{75} = 172$ Pferdekraften oder unter Zugrundelegung eines Nutzeffectes von 60% eine nominelle von 287 Pferdekraften erforderlich ist. Auf je 15 ha der zu entwässernden Fläche entfällt daher 1 Pferdekraft.

Hiezu kömmt aber der erforderlichen Reservemaschinen wegen ein Aufschlag von 25% zu rechnen, so dass die Totalleistung der Maschinen 360 Pferdekraften erreicht, welche in drei Gruppen wie folgt vertheilt erscheinen:

1. Bassin von Galéjon,	Grösse . .	1400 ha,	Pferdekraften . .	120,
2. Ostbassin von Landre,	„ . .	1550 „	„ . .	130,
3. Westbassin von Landre,	„ . .	1350 „	„ . .	110.

Die Kosten der vorbenannten Herstellungen sind wie folgt veranschlagt:

1. Hauptcolmations- und Bewässerungscanal, lang		
27.600 m		5,500.000 Francs ¹⁾
2. Seitencanäle von Mas-Thibert und von Fos,		
zusammen lang 32.100 m	2,500.000	„ ²⁾
3. Nebencanäle, Rigolen etc.	2,000.000	„
4. Entwässerungs- und Sammelcanäle	2,500.000	„
	zusammen für Colmation .	12,500.000 Francs.

Hiezu für Entwässerung:

1. Wasserhebmaschinen	1,000.000 Francs
2. Umfassungsdamm und Hauptcanäle	3,000.000 „
3. Seitencanäle und Verschiedenes	1,500.000 „
	zusammen für Entwässerung .
	5,500.000 Francs.

Totalkosten der baulichen Herstellungen . 18,000.000 Francs.

¹⁾ daher rund 200 Francs pro laufenden Meter.

²⁾ „ „ 78 „ „ „ „

Hiemit sind aber die voraussichtlichen Kosten dieser grossartigen Amelioration nicht abgeschlossen, denn es sind auch noch jene Beträge hinzuzurechnen, welche für die eigentliche Cultivirung der gesammten Fläche verausgabt werden müssen, Beträge, deren Gesamtsumme jener für die eigentlichen Baukosten gleichkommt.

Es sind diese Culturkosten wie folgt veranschlagt:

1. Zweimalige Entsteinung der Oberfläche	
für 9200 <i>ha</i> künftiger Weingärten à 140 Francs	= 1,288.000 Francs
„ 4600 „ „ Wiesen à 160 „	= 736.000 „
„ 4600 „ „ Aecker à 80 „	= 368.000 „
2. Umpflügen von 22.000 <i>ha</i> à 50 Francs . . .	= 3,300,000 „
3. Anlage von 11.000 <i>ha</i> Weingärten à 490 Francs	= 5,390.000 „
4. „ „ 5.500 „ Wiesen à 160 „	= 880.000 „
5. „ „ 5.500 „ Aecker (Cerealien)	
à 140 Francs	= 770.000 „
6. Herstellung von 300 Gehöften zu je 18.000 Francs	
im Mittel	= 5,400.000 „
<hr/>	
Gesamtsumme der Culturkosten .	18,132.000 Francs.

Diese kolossale Ausgabe erfolgt allerdings innerhalb eines längeren Zeitraumes und dies um so mehr, als unter der Steindecke sich eine immerhin genügende Schichte cultivirbaren Bodens befindet, der sofort nach erfolgter Entsteinung und noch vor vollendeter Colmatirung in Cultur genommen werden kann, da er eben nur der Bewässerung bedarf, um seine Bebauung rentabel zu machen.

Als dritte Hauptpost ist überdies die Erwerbung des Grundes und Bodens in Betracht zu ziehen, und zwar:

Ankauf von 4.000 <i>ha</i> Sümpfen	à 600 Francs = 2,400.000 Francs
„ „ 20.000 „ dersterilen Crau	à 320 „ = 6,400.000 „
<hr/>	
zusammen .	8,800.000 Francs.

Es würde daher der Gesammtaufwand für die in dieser Art geplante und zum Theile auch bereits in Angriff genommene Ameliorirung der Crau betragen:

1. Eigentlich bauliche Herstellungen . . .	18,000.000 Francs
2. Culturkosten	18,132.000 „
3. Grundankauf	8,800.000 „
<hr/>	

total . 44,932.000 Francs

oder rund 45 Millionen Francs!

Dem gegenüber stehen die nach erfolgter Durchführung, ja zum Theile auch schon während der Ausführung der Arbeiten erhofften Reinerträge der früher angeführten Culturen:

11.000 ha Weingärten	à 500 Francs	. . . =	5,500.000 Francs
5.500 „ Wiesen	à 200 „	. . . =	1,100.000 „
5.500 „ Cerealien	à 100 „	. . . =	550.000 „

Gesamtsumme des jährlichen Reinertrages = 7,150.000 Francs, während gegenwärtig der Pächtertrag der gesammten Fläche nur die Summe von 180.000 Francs erreicht.

Wird der vorerwähnte jährliche Reinertrag von 7,150.000 Francs unter Zugrundelegung einer fünfprocentigen Rente capitalisirt, so ergibt dies ein Bodencapital von 143 Millionen Francs und nach Abzug des Gesammtverfordernisses von 45 Millionen Francs ein Nettocapital von 98 Millionen Francs, allerdings nur unter der Voraussetzung, dass die sehr beträchtlichen Intercalarzinsen, sowie die laufenden Verwaltungsausgaben, Gebühren u. s. w. nicht in Rechnung gezogen werden.

Wie sehr aber nicht allein der private Unternehmungsgeist, sondern auch der Staat selbst an der Ausführung einer solchen Melioration interessirt erscheint, geht am deutlichsten aus der Betrachtung der dem Staate beim eventuellen Gelingen derselben zufließenden directen und indirecten Abgaben hervor.

Es würden betragen:

Die Grundsteuer	650.000 Francs
Die Uebertragungsgebühren	228.000 „
Indirecte Steuern	2,400.000 „
Ertrag des Canales für das verkaufte Wasser nach erfolgtem Rückfalle an den Staat . .	750.000 „

zusammen jährlich . 4,028.000 Francs,

was bei dem gegenwärtigen Stande der französischen Staatsrenten einem Capitale von annähernd 115 Millionen Francs entspricht.

Ueberdies würden in dieser Weise einer Landbevölkerung von 24.000 Seelen neue Heimstätten geschaffen.

Mittelst Gesetzes vom 9. August 1881 (Anhang) wurde, nachdem das vorher besprochene Project die Genehmigung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten erhalten hatte, das Unternehmen als im Interesse der öffentlichen Nützlichkeit gelegen erklärt und der schon Eingang erwähnten Compagnie agricole etc. die Ausführung derselben unter gewissen Bedingungen übertragen. In der diesem Gesetze angefügten

Convention (Anhang) wird die Verpflichtung zur Bildung einer Gesellschaft mit einem Actien capitale von mindestens 6 Millionen innerhalb eines Zeitraumes von 6 Monaten nach erfolgter Bekanntgebung des Concessionsgesetzes ausgesprochen, während der Staat seinerseits für die Dauer von 50 Jahren und ein maximales Anlagecapital von 24 Millionen Frances die Garantie für eine (inclusive der Amortisationsquoten) 4·65procentige Verzinsung desselben durch die Gesellschaft übernimmt. Die weiteren Bestimmungen sind aus eben derselben an späterer Stelle mitgetheilten Convention zu entnehmen.

Die Gesellschaft hat sich denn inzwischen auch schon constituirt, bis jetzt auf Grundlage der Bestimmungen vorgenannter Convention 8000 *ha* Landes der Crau und weitere 4000 *ha* Sumpfes erworben und einen 600 *ha* umfassenden Antheil des Bassins von Galéjon mittelst Gwynn'scher Pumpen entwässert. Die bisherigen Ausgaben betragen $4\frac{3}{4}$ Millionen Frances. Es ist indessen nicht zu verkennen, dass sich die Compagnie hinsichtlich der Wasserfrage in einer gewissen Verlegenheit befindet. Der Durance während des Winters eine Wassermenge von $80 m^3$ in der Secunde zum Zwecke einer intensiven Colmatirung zu entnehmen, bietet keine unbesiegbare Schwierigkeit. Um aber dieser Fläche eine genügende Fruchtbarkeit zu verleihen, bedarf selbe auch während des Sommers einer geregelten Bewässerung. Innerhalb der Vegetationsperiode ist jedoch die Durance durch ältere und verbriefte Concessionen derart in Anspruch genommen, dass das Bett derselben bei ihrer Einmündung in die Rhône nur zu oft total leer ist (Seite 19). Nachdem nun die Crau gerade während des drückend heißen Sommers der Zuführung eines für die Bewässerung geeigneten Wassers am dringendsten bedarf, ist die Gefahr vorhanden, dass die colmatirten Flächen diese Anfeuchtung entbehren müssten.

Wäre aber das Wasser der Durance in der kritischen Zeit in genügenden Mengen vorhanden, so träte das Bedürfniss einer raschen und intensiven Colmatirung in den Hintergrund, denn wenn einerseits die Wahrnehmung der letzten zwei Jahre gezeigt hat, dass der Boden der Crau auch ohne Colmatirung nach erfolgter Aufleitung des Wassers einen entsprechenden Standort und entsprechende Nahrung für die Culturpflanzen abzugeben vermag (Seite 180, Besitzung la Feuillanne), so lehrt anderseits die am Canal Crapponne gemachte Erfahrung von Jahrhunderten ¹⁾, dass auch das Sommerwasser der Durance hin-

¹⁾ Seit dem Jahre 1560, also innerhalb 325 Jahren, wurden mittelst des Canal Crapponne 13.300 Hektar Terrains der Crau colmatirt.

reichende Mengen von Sinkstoffen mit sich führt, um die Colmation im Wege der Sommerbewässerung zu erzielen.

Mit anderen Worten: Insolange nicht das zur Sommerbewässerung erforderliche Wasserquantum reichlich vorhanden ist, kann auch die Colmation nur eine secundäre Bedeutung besitzen. Und so geht das Project für die Ameliorirung der Crau nach und nach von der ursprünglichen reinen Colmation naturgemäss immer mehr in jenes einer rationellen Bewässerung über.

Die Beschaffung des Sommerwassers bildet denn auch gegenwärtig das Object sehr ernster und eingehender Studien. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der 120 *ha* grosse Etang d'Entressen durch eine Eindämmung desselben in ein etwa 8,000.000 *m*³ haltendes Sammelbassin umgewandelt wird, um von da aus während der Sommermonate das für die Bewässerung erforderliche Wasserquantum abzugeben. Selbes wäre um so eher thunlich, als der Terrainlage wegen nur einzelne Partien des Etang einzudämmen wären. Der so gezogene Damm würde etwa eine Länge von 600 *m* und eine maximale Höhe von 6 *m* erhalten. Die Kosten hiefür waren in dem ursprünglichen Voranschlage allerdings nicht vorgesehen.

3. Bewässerungs-Project in der Gemeinde Berre.

Innerhalb der an dem grossen Brackwassersee von Berre gelegenen Gemeinde Berre, deren örtliche Lage aus Tafel I zu entnehmen ist, war bisher nur der von dem Flusse Arc und dem Seegestade eingeschlossene Streifen Landes bewässerbar. Das nothwendige Wasserquantum wurde mit dem Canal von Gorde aus dem vorgenannten Flusse zugeführt. Die mit einem Quantum von circa 500 *l* angefeuchtete Fläche umfasst nahezu 700 *ha*.

Am rechten Ufer des Arc nehmen in der Gemeinde Berre die Weingärten, Oel- und Mandelbäume den grössten Theil der Culturen ein; aber in demselben Masse, als die Erträge dieser Flächen von Jahr zu Jahr sanken, machte sich das Bestreben zur Umformung derselben geltend. Im October 1881 constituirte sich infolge einstimmigen Beschlusses der Interessenten eine freiwillige Genossenschaft (*Association libre*) unter dem Namen „*Association Bosque de Berre*“, über deren Ansuchen seitens des Präfecten die Erlaubniss zur Verfassung des Bewässerungsprojectes durch den Ingenieur des ponts et chaussés in Aix ertheilt wurde.

Das Project des neuen Canales (Tafel XIII, Fig. 1) ermöglicht die Bewässerung einer Fläche von 1060 *ha*, doch dürfte Anfangs nur ein Viertel dieser Fläche einbezogen werden, so dass der Canal unter Zugrundelegung eines Verbrauches von 1 *l* pro Hektar und Secunde etwa 225 *l* in der Secunde zu fördern hat. Das im Flusse Arc herzustellende Stauwehr kann auf Felsen fundirt werden, erhält daher eine einfache Construction (Tafel XIII, Fig. 6). Dieses Stauwehr wäre unterhalb des bereits bestehenden Wehres des Canal des Gordes anzulegen und erhielte der neue Canal innerhalb seiner ersten 530 *m* ein derartiges Profil, dass er beide dieser Canäle zu speisen vermöchte, wesswegen im Bedarfsfalle die alte Stauanlage ganz aufgelassen werden könnte. Der Canal der Bosque de Berre unterfährt sodann den Arcfluss mittelst eines Siphons und beginnt von da ab die eigentliche Bewässerung. Das Gefälle der Seitencanäle beträgt im Mittel 1.50 *m* pro Kilometer. Der Hauptanal erhält eine Länge von 7500 *m*. In Figur 1, Tafel XIII sind durch die eingeschriebenen Zahlen gleichzeitig jene Wasserquantitäten in Liter dargestellt, welche die Canäle in den verschiedenen Localitäten abzugeben haben.

Der den Fluss Arc unterfahrende Siphon (Tafel XIII, Fig. 2—4) wird bei der ansehnlichen Länge von 50 *m* ganz aus 0.60 *m* weiten Cementröhren hergestellt; um den nachweisbar bis in die Tiefe eines Meters reichenden Auskolkungen des Flusses auszuweichen, liegt die Oberkante des Siphons 2 *m* und die Unterkante der Cementbettung 4 *m* unter dem Niederwasser. Der Reinigung wegen muss der Siphon zeitweise befahren werden. Um während dieser Zeit ein eventuelles Eindringen des Wassers unter allen Umständen zu verhindern wird der Einlauf des Siphons bei *a* der Figuren 2 und 3, Tafel XIII, mit Versatzbohlen geschlossen und gleichzeitig die Schleuse *b* geöffnet, so dass das ankommende Wasser durch den Entleerungscanal in den Fluss gelangt. Das Verschlussgitter *c* öffnet sich mit horizontalem Charnier nach aufwärts.

Der Siphon wurde nach der Formel

$$\frac{J}{Q^2} = \frac{3 \cdot 241 b_1}{D^5}$$

berechnet, wobei bezeichnet:

J die zu ertheilende Druckhöhe in Meter,

Q die zu fördernde Wassermenge in Kubikmeter pro Secunde,

$$b_1 \text{ einen Coëfficienten} = 0.000507 + \frac{0.00000647}{R}$$

$$R = \frac{D}{2} \text{ den Radius des Siphons.}$$

Im gegebenen Falle ist für eine Förderung von 300 *l* in der Secunde eine Druckdifferenz von 0.212 *m* erforderlich; nachdem aber die Sohle am Einlaufe nur um 0.15 *m* höher liegt als am Auslaufe, muss das Wasser dort um 0.062 *m* steigen, um das genannte Quantum durchzupressen.

Die Ueberleitungen werden in der Regel nach dem in Figur 5, Tafel XIII, dargestellten Typus construirt.

Tafel XIV endlich zeigt die Details einer Schleuse an jener Stelle, wo der Canal durch das Widerlager einer Strassenbrücke geführt wird.

Die Kosten der ganzen Bewässerungsanlage — deren Durchführung übrigens gesichert erscheint — sind mit 128.000 Francs veranschlagt, wovon circa 7000 Francs auf den vorerwähnten Siphon entfallen.

4. Bewässerung, projectirt in der Gemeinde Marignane.

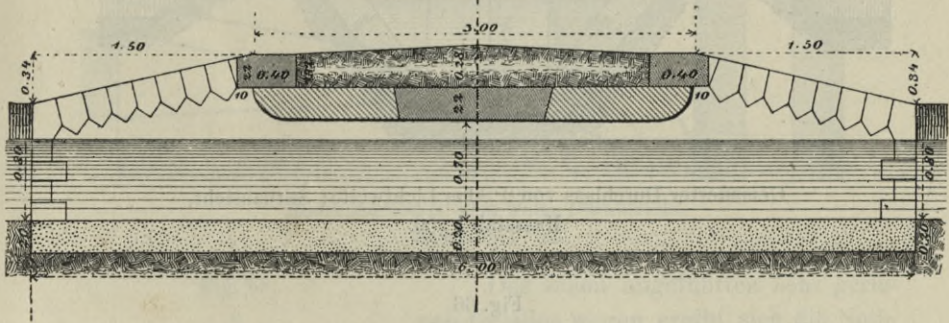
Das zur Bewässerung der Grundstücke in der Gemeinde Marignane (Arrondissement Marseille) benöthigte Wasser wird derzeit theils aus dem Ruisseau von Raumartin, theils aus einer Quelle oder dem Bache Cadière entnommen. Im Jahre 1884 wurde ein Project behufs besserer Ausnützung der von diesem Bache geführten, allerdings nur geringen Wassermengen entworfen. Die bewässerte Fläche würde gegen 800 *ha* umfassen.

Tafel XV zeigt die allgemeine Disposition der Canalanlagen. Die Länge des Hauptcanales sammt seinen Hauptverzweigungen *rs* (am linken Ufer der Cadière) und *bcd* (am rechten Bachufer) beträgt 6360 *m*, jene der Seitencanäle *dgh*, *dik*, *def* und *cm* zusammen 6404 *m*. Das Gefälle dieser Canäle ist sehr gering gehalten, um eine möglichst grosse Fläche bewässern zu können; es schwankt zwischen 0.0004—0.0005 und sind deshalb dort, wo die Canäle die Richtung der Curven gleicher Höhe verlassen, entsprechende Ueberfälle eingeschaltet. Der Querschnitt ist derart berechnet, dass der gemeinsame Canal *ab* und der rechtsseitige Arm *bcd* je 200 *l* und der linksseitige Arm *rs* 100 *l* in der Secunde zu führen vermag. Hiebei ergibt sich für *ab* eine Wasserhöhe von 0.55 *m* und für die übrigen Canäle Wasserstände zwischen 0.42 bis

0.25 m, während die Geschwindigkeiten zwischen 0.25 bis 0.64 m in der Secunde betragen.

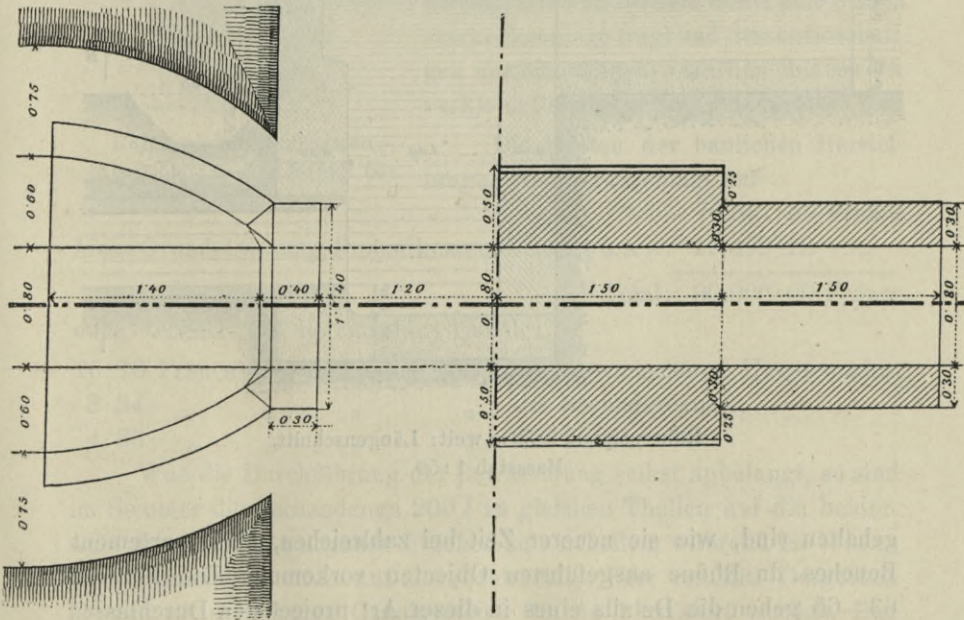
Die hiebei zur Ausführung gelangenden Objecte sind insoferne interessant, als die Stirnflügel in einer eigenartigen Construction

Fig. 63.



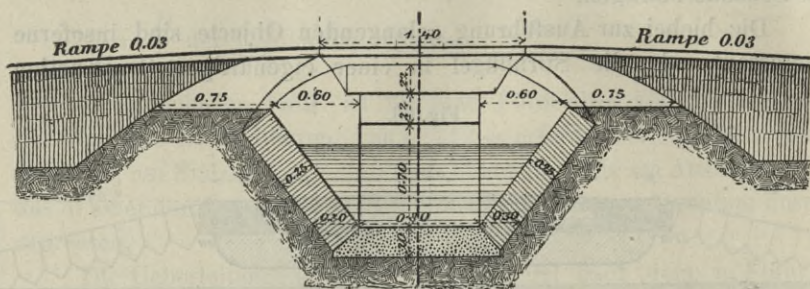
Gemauerter Durchlass von 0.80 m Lichtweite; Längenschnitt.
 Masstab 1 : 50.

Fig. 64.



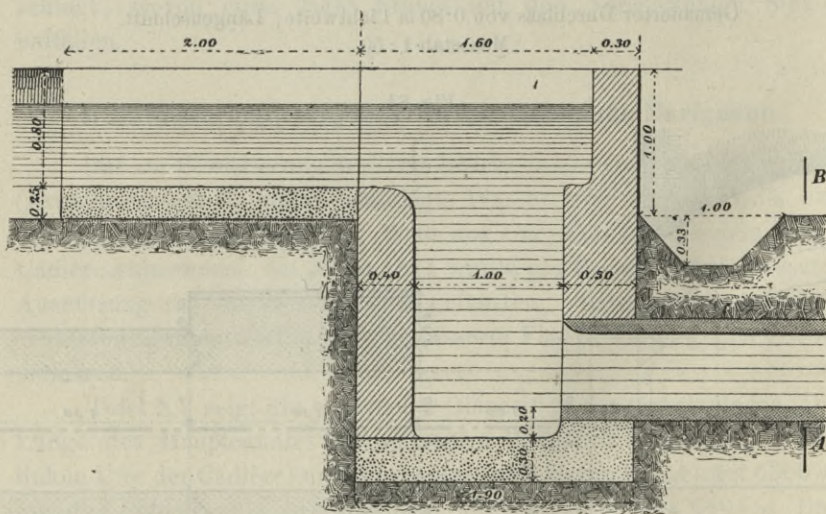
Gemauerter Durchlass von 0.80 m Lichtweite; Daraufrsicht und Horizontalschnitt.
 Masstab 1 : 50.

Fig. 65.



Gemauerter Durchlass von 0.80 m Lichtweite; Stirnansicht.
 Massstab 1:50.

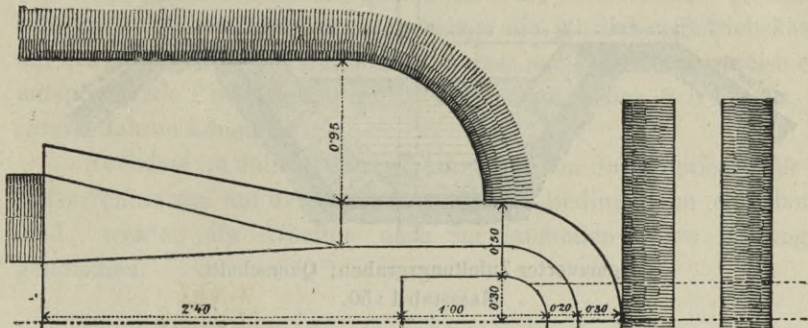
Fig. 66



Röhrensiphon 0.50 m weit; Längenschnitt.
 Massstab 1:50.

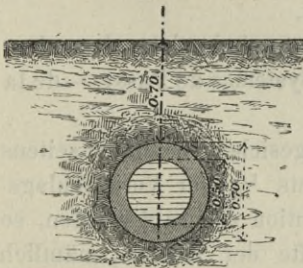
gehalten sind, wie sie neuerer Zeit bei zahlreichen, im Departement Bouches du Rhône ausgeführten Objecten vorkommt. Die Figuren 63—65 geben die Details eines in dieser Art projectirten Durchlasses und die Figuren 66—68 jene für einen kleinen gemauerten Röhrensiphon.

Fig. 67.



Röhrensiphon 0.50 m weit; Daraufrsicht.
 Masstab 1 : 50.

Fig. 68.



Röhrensiphon 0.50 m weit;
 Querschnitt nach AB (Fig. 66).
 Masstab 1 : 50.

Des schon angeführten sehr geringen Gefälles wegen ergibt sich die Nothwendigkeit, die Seitencanäle oder Zuleitungsgräben mit Mauerung zu versehen. Figur 69 zeigt den Querschnitt eines solchen Grabens, dessen Sohle eine 0.25 m starke Betonlage trägt und dessen Böschungen mit einem ebenso starken Mauerwerk verkleidet sind.

Die Kosten der baulichen Herstellungen sind veranschlagt auf

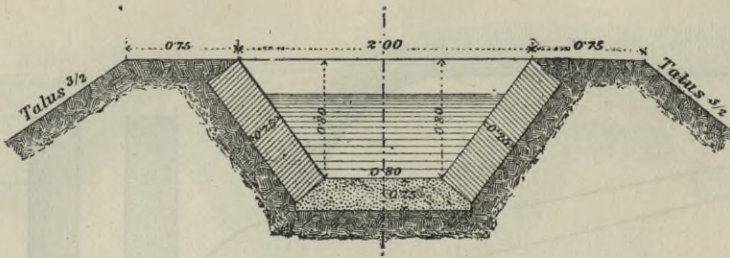
	70.507.80 Francs
hiezü Grundeinlösung, Projectkosten, Leitung u. s. w.	19.492.20 „
	Total: 90.000.00 Francs

oder, vertheilt auf die einzelnen Canäle:

26.18 Francs	pro laufenden Meter des gemeinsamen Hauptcanales,
8.34 „	„ „ „ „ der Secundärcanäle,
4.66 „	„ „ „ „ der Tertiärcanäle.

Was die Durchführung der Bewässerung selbst anbelangt, so sind im Sommer die vorhandenen 200 l zu gleichen Theilen auf die beiderseits der Cadière gelegenen Flächen zu vertheilen, während im Winter das gesammte Quantum auf das rechtsseitige Ufer entfällt. Dergestalt können mit dem neuen Canalsysteme 350 ha bewässert werden. Das Sommerwasser würde zur Anfeuchtung der Gemüsepflanzungen und der Wiesen, das Winterwasser zur Submersion der Weingärten ver-

Fig. 69.



Gemauerter Zuleitungsgraben; Querschnitt.
 Massstab 1 : 50.

wendet. Der Turnus der Wasserzuteilung wäre ein viertägiger und zwar wäre zunächst der Canal *dem* (Tafel XV) am ersten, sodann *def* am zweiten, *dgh* am dritten und endlich *dik* am vierten Tage zu speisen, worauf wieder *dcm* in Function tritt.

Die in Verwendung kommenden Schleusen sind solche des schon an früherer Stelle besprochenen verbesserten Systemes de Passy— de la Vallée-Poussin.

Die Ausführung des Projectes erscheint gesichert, nachdem seitens des Staates $\frac{1}{3}$ und seitens des Departements $\frac{1}{6}$ der Voranschlags-summe (die gewöhnlichen Quoten) als Subvention zugesagt wurden, so dass die Interessenten nur mehr die Hälfte der Kosten, nämlich 45.000 Francs, zu tragen haben.

Die jährlichen laufenden Ausgaben sind veranschlagt wie folgt:

Verzinsung und Amortisation von 45.000 Francs zu 6·28 $\frac{0}{0}$ innerhalb 30 Jahren	2.826 Francs
Erhaltung und Reparaturen	1.400 „
Zahlung für drei Aufseher à 900 Francs	2.700 „
Kosten der Leitung, Verwaltung und Ueberwachung	1.500 „
Kosten für Einhebung der Wasserzinse	432 „
Kanzleiauslagen, Gebühren und Unvorhergesehenes	142 „
Summe der jährlichen Ausgaben	9.000 Francs.

Wird der Preis eines Liter Wasser mit 37 Francs für die Bewässerung und mit 13 Francs für die Submersion bemessen, so betragen die Jahreseinnahmen:

180 l à 37 Francs =	6.660 Francs
180 „ à 13 „ =	2.340 „

Summe der jährlichen Einnahmen 9.000 Francs.

Nach Ablauf der ersten 30 Jahre würden sich in Folge Wegfalles der Zins- und Amortisationsquoten und der sich sodann gleichfalls billiger stellenden Erhaltung der Anlage die jährlichen Betriebskosten auf etwa 5.000 Francs ermässigen, so dass auch die Wasserpreise eine entsprechende Erniedrigung auf 20 Francs, respective 6·5 Francs pro Liter erfahren könnten.

Nachdem im Jahre 1885 die erforderlichen Subscriptionen für die Wasserentnahme auf der Basis vorstehender Bedingungen eingelaufen sind, werden die Arbeiten noch im laufenden Jahre in Angriff genommen.

XVII. Anhang.

1. Die Klärungsbassins des Canal von Marseille.

Der Sinkstoffgehalt der Durance, so ausserordentlich vortheilhaft für die Bewässerung und die Auflandung, hat anderseits die unangenehmsten Consequenzen, insoferne es sich um die Verwerthung des Wassers zu Zwecken der städtischen Wasserversorgung handelt. Der Canal von Marseille dient in erster Linie der Wasserversorgung Marseilles und in zweiter Linie erst der Bewässerung. Der Stadt, als der Eigenthümerin des Canales, obliegt sonach die Pflicht, alles zu thun, um ihren Einwohnern ein thunlichst reines und in sanitärer Beziehung entsprechendes Trinkwasser zu verschaffen. In dieser Richtung stehen die Interessen der Wasserversorgung und der Bewässerung einander diametral gegenüber, denn jede Massnahme, welche das Wasser werthvoller für den ersteren Zweck gestaltet, entwerthet selbes für den letzteren.

Die entlang des Canales bereits geschaffenen Klärungsanlagen bilden sonach für die Bewässerung eine schwere Schädigung; zugleich aber geben sie sich als integrirenden Bestandtheil des Hauptcanales und muss insbesondere die neueste dieser Schöpfungen, das Bassin von Saint Christophe, als wahrhaft grossartig angelegtes und bewunderungswürdig ausgeführtes Bauwerk die Aufmerksamkeit jedes Fachmannes fesseln. Es dürften sonach einige Mittheilungen über diese Klärungsanlagen ¹⁾ nicht ohne alles Interesse sein.

Theils gleichzeitig mit der Herstellung des Hauptcanales, theils unmittelbar nach dessen Eröffnung, erfolgte die Anlage von fünf Klärungsbecken (bassins de décantation) und zwar:

¹⁾ Unter Benützung eines von Mr. Montricher in der „Société Scientifique Industrielle“ in Marseille gehaltenen Vortrages.

1. Das Bassin von Ponserot im Thale der Durance, 12 *km* unterhalb der Einlassschleuse.

2. und 3. Die Bassins von Valloubier und der Garenne im Thale des Baches von Mérindol, 4 *km* oberhalb des Ortes Roquefavour.

4. Das Bassin von Sainte Marthe, angelegt am Seitencanale von Longchamps, 5 *km* oberhalb des Theilungsbassins von Marseille.

5. Das Filter von Longchamps auf dem Plateau von Longchamps, welches Filter jedoch bereits 1863 wieder ausser Dienst gestellt wurde, nachdem der grösste Theil der canalaufwärts gelegenen Bassins verschlämmt war und es in Folge dessen in einem Jahre mehr als 100.000 m^3 Sinkstoffe aufzunehmen gehabt hätte. Gegenwärtig dient es als Reservebassin für die städtische Leitung zu Zeiten der Trockenlegung des Canales.

Ohne in das Detail der Gründe einzugehen, sei nur erwähnt, dass der Aushub, respective die Reinigung der Bassins von Valloubier, der Garenne und von Sainte Marthe sich als unthunlich erwies, daher jenes von Ponserot allein für die Klärung in Betracht kam.

Pascal, der ehemalige Cheffingenieur des Canales, bewerthet die Sinkstoffführung desselben auf 0.0026 des Wasservolumens, was bei einer mittleren Wasserführung von 7.5 m^3 in der Secunde auf eine jährliche Schlammführung von 600.000 m^3 schliessen lässt. Montricher hingegen schätzt den Gehalt an Sinkstoffen auf Grund der im Jahre 1881 im Bassin von Réaltor vorgenommenen Sondirungen auf nur 300.000 m^3 pro Jahr.

In Folge der Unzulänglichkeit der schon bestehenden Bassins wurden später noch zwei Kolossalanlagen ausgeführt, und zwar:

das im Jahre 1869 vollendete Bassin von Réaltor und

„ „ „ 1884 „ „ „ Sainte Christophe.

Diese sieben Bassins repräsentiren einen Fassungsraum von 7,000.000 m^3 mit einer weiteren Reserve von 2,000.000 m^3 .

A. Das Bassin von Ponserot.

Dasselbe besitzt bei einer Oberfläche von 12.000 m^2 oder 1.2 *ha* einen Fassungsraum von ungefähr 120.000 m^3 . Abzweigend von dem durch ein Schleusenwerk absperrbaren Hauptcanal wird das Wasser mittelst eines seitlichen Canales und einer Galerie in das Bassin geleitet, woselbst es zur Ruhe gelangt und auf der gegenüberstehenden Seite über ein System von Ueberfällen sich wieder in den Hauptcanal

ergiesst. Behufs Reinigung des Bassins erfolgt die Oeffnung des vorerwähnten Schleusenwerkes und die Schliessung der Galerie, so dass das Wasser direct im Canale selbst abfliessen kann; mittelst der im tiefsten Theile der Reservoirmauer angebrachten Entlastungsschleuse wird das im Bassin enthaltene Wasser und damit auch ein grosser Theil der Sinkstoffe in einen direct in die Durance führenden Canal abgelassen. Behufs Ausspülung der erübrigenden Massen lässt man bei geöffneter Entlastungsschleuse neue Wassermengen aus dem Hauptcanale eintreten.

Die je 10—15 Tage dauernde Reinigung dieses Bassins erfolgt zweimal im Jahre.

B. Die Bassins von Valloubier und Garenne.

Die Thalsohlen der beiden Bäche Valloubier und Garenne sind (Fig. 1, Tafel XVI) durch Reservoirmauern in Klärungsbassins umgestaltet. Das Wasser des Canales tritt — nicht wie im früheren Falle durch eine Galerie — mittelst einer Einlassschleuse in das Bassin von Valloubier und nach erfolgter Füllung desselben durch eine 250 *m* lange Galerie in das nahegelegene Bassin von Garenne, um von da wieder zurück in den Canal geleitet zu werden.

Beide Bassins haben einen totalen Fassungsraum von 600.000 *m*³.

Die Entleerung der Bassins geschieht nach erfolgter Abschliessung der am Canal gelegenen Einlassschleuse durch Oeffnung der in den Abschlussdämmen befindlichen Entlastungsschleusen; das abfliessende Wasser ergiesst sich sammt dem Schlamme in den mit starkem Gefälle versehenen Bach von Mérindol und von da ab in den Fluss Arc. Um das Abschwemmen des Schlammes von der Reservoirsohle zu begünstigen, sind beiderseits des Bassins von Valloubier die auch auf Tafel XVI ersichtlichen Lateralcanäle angelegt, welche direct mit dem Hauptcanale in Verbindung stehen und, nach erfolgter Entleerung des Bassins abermals gefüllt, bedeutende Wassermengen über die geneigte Sohle abfliessen lassen. Nachdem diese Art der Entleerung beim Bassin von Garenne, des geringen Gefälles der Sohle wegen und mit Rücksicht auf das dieselbe bildende Material nicht thunlich erschien, musste hier ein anderer Vorgang eingehalten werden. Man höhlt in geringer Entfernung von dem Sperrdamme eine Oeffnung in den Schlamm, zweigt von derselben eine Anzahl Rigolen ab und lässt nun einen grösseren Wasser-

körper aus dem Canale eintreten, wodurch eine Partie des Schlammes mit nach abwärts gerissen wird. Dieses Verfahren, partienweise auf die ganze Fläche angewendet, entzieht aber das Bassin auf Monate hinaus seinem Zwecke; ausserdem hatte es auch wegen der zeitweise sehr starken Schlammführung des Mérindolbaches Reclamationen seitens der Anrainer zur Folge, wesshalb die letzte Reinigung nur in verzögertem Tempo durchgeführt und erst im Winter 1884 vollendet werden konnte.

C. Das Bassin von Sainte Marthe.

Dieses 45.000 m^2 grosse und einen Fassungsraum von 135.000 m^3 fassende Bassin dient zur Decantation des mittelst des Canales von Longchamps der Stadt Marseille zugeführten Wasserkörpers von 2·80 m^3 in der Secunde. Zunächst für eine geringere Wassermenge, nämlich 1·00 m^3 pro Secunde als der ursprünglichen Wasserführung dieses Canales bestimmt, wurde das genannte Bassin im Jahre 1863 vollkommen angefüllt, doch dessen Räumung unterlassen, nachdem durch die damals beschlossene Schaffung der weitaus grösseren Anlage von Réaltor den bisherigen Fatalitäten ein Ende gemacht werden sollte.

Die Ereignisse jedoch bewiesen, dass man trotz alledem das Bassin von Sainte Marthe nicht entbehren könne, wesshalb dessen Reinigung im Jahre 1880 mit dem veranschlagten Kostenbetrage von 125.000 Francs beschlossen und selbe im Jahre 1885 auch vollendet wurde.

D. Das Bassin von Réaltor.

Dieses Bassin liegt etwa 6 km südlich von Roquefavour an der von Aix nach Martigues führenden Strasse (Tafel I).

Bei einer Fläche von nicht weniger als 74 ha besitzt dieses Basins (Tafel XVI, Fig. 2) einen Fassungsraum von 4,300.000 m^3 . Der 600 m lange und im Maximum 20 m hohe Sperrdamm wurde im Laufe des letzten Jahrzehents mit beträchtlichen Mitteln reconstruirt, nachdem seine ursprüngliche Anlage (ein gemauerter Kern mit beiderseitigen Dammschüttungen) durch den gewaltigen Druck der Wassermassen eine starke Schädigung erfuhr und der thatsächliche Bruch der Reservoirmauer und damit eine Katastrophe für die ganze Thalniederung nur durch die noch möglich gewesene theilweise Entleerung des Bassins verhindert werden konnte.

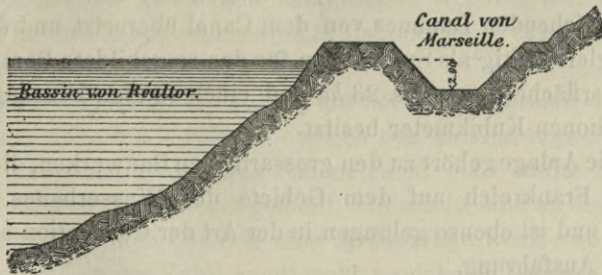
In der unmittelbaren Nähe dieses Sperrdammes tritt das Wasser mittelst einer Galerie aus dem Canale in das Reservoir, um dasselbe am entgegengesetzten Ende wiederum zu verlassen. Der Canal von Marseille läuft entlang des linken Ufers der Anlage und nimmt bei der Kreuzung der von Aix nach Martigues führenden Strasse die in einer Reihe von Aquäduchten unterhalb seines Bettes durchgeführten und abermals eine Galerie passirenden Wassermengen aus dem Bassin wieder auf. Die Entleerung des Bassins erfolgt durch sieben eiserne, zum Theile $0\cdot50\ m$ und zum Theile $0\cdot60\ m$ im Durchmesser haltende Röhren, die partienweise theils an der tiefsten Stelle, theils in halber Dammhöhe angebracht und mit entsprechenden Schleusen von der Dammkrone aus zu öffnen sind. Zur Einhaltung der normalen Wasserstandshöhe dienen zwei Ueberfälle, von denen der eine — geschützt durch einen Wellenbrecher — in einer Länge von $100\ m$ sich auf der der Eintrittsgalerie entgegengesetzten Seite des Sperrdammes befindet (Tafel XVI), während der andere aus einer in der Front des Dammes eingelassenen Gruppe von 8 je $0\cdot50\ m$ lichten Röhren besteht. Der Abfluss erfolgt in den Bach von Mérindol, respective in den Fluss Arc.

Der sich in diesem Bassin anhäufende Schlamm variirt in den einzelnen Jahren zwischen 170.000 bis $250.000\ m^3$. Gegenwärtig hat die Deponie ein Quantum von etwa $2\cdot5$ Millionen Kubikmeter erreicht, daher die Nothwendigkeit einer baldigen Entleerung in Aussicht steht.

Nachdem sich gelegentlich der alljährlichen, in der Regel zweimaligen und je 15 Tage andauernden Trockenlegung des Canales in Marseille ein sehr unangenehm empfundener Wassermangel geltend machte und das neuerbaute Bassin von St. Christophe in erster Linie nur der Klärung des Canalwassers dient, trat die ursprüngliche Bestimmung des Bassins von Réaltor in den Hintergrund und soll dasselbe vor Allem als Reservoir zur Abgabe der für die städtische Wasserversorgung erforderlichen Wassermengen dienen. Hiebei macht sich jedoch der Uebelstand geltend, dass nicht der gesammte Fassungsraum, sondern, wie aus Figur 70 hervorgeht, nur jenes Wasserquantum nutzbringend verwerthet werden kann, das der Wasserhöhe von $2\cdot90\ m$, d. i. der Differenz zwischen dem Normalwasserstande im Reservoir und der Canalsole entspricht.

Die Reinigung des Bassins stösst auf besondere Schwierigkeiten, denn die Materie der Ablagerung ist unter dem kolossalen Wasserdrucke zu einer festen Masse comprimirt und die Oeffnung der im

Fig. 70.



Idealer Querschnitt am Ausflusse des Bassins von Réaltor.

Abschlussdamme befindlichen Abzugsröhren ergibt kein anderes Resultat, als dass sich für die Dauer von Minuten ein förmlicher Brei aus denselben ergiesst, aber schon sehr bald darauf das austretende Wasser nahezu ganz klar abfließt. Der Effect ist sonach nur ein momentaner und es erscheint unmöglich, das Bassin durch Ausspülung zu entleeren. Es bedarf im Gegentheile dessen Reinigung einer ebenso kostspieligen als mühsamen und langwierigen Arbeit und beruht die Vornahme dieser letzteren auf der Voraussetzung einer anderweitigen Reinigung des Wassers.

Nachdem die Ausscheidung der suspendirten Theile im Wege der künstlichen oder natürlichen Filtration in Anbetracht einer so bedeutenden Wassermenge, wie sie der Canal von Marseille führt und die seitens der Verwaltung mit etwa 10 m^3 in der Secunde bemessen wurde, entweder ganz unmöglich ist oder annähernd nur mit Aufwendung excessiver Ausgaben erreicht werden könnte, erübrigte nur das System der Klärung der Wassermengen durch Decantation. Die Stadt Marseille sah sich sonach in die Nothwendigkeit versetzt, ein neues grossartiges Reservoir herzustellen, hiebei aber der Reinigung desselben im Wege der Ausspülung ein ganz besonderes Augenmerk zuzuwenden. So entstand das Bassin St. Christophe.

E. Das Bassin von Saint Christophe.

St. Christophe ist jenes Thal, das von Rognes aus gegen die Duranee streicht und diesen Fluss bei der Brücke von Cadenet erreicht. 12 km oberhalb der Ausmündung dieses Thales zweigt der Canal von Marseille bei der Brücke von Pertuis (Tafel I) aus der Duranee ab, um endlich im Vereine mit der von Cadenet nach Rognes führenden Strasse in dasselbe einzubiegen. An der Eintrittsstelle dieses Thaleinschnittes

wird derselbe mittelst eines 172 *m* langen und eine Maximalhöhe von 20 *m* erreichenden Dammes von dem Canal übersetzt und dient dieser Damm gleichzeitig als Sperrdamm für das so gebildete Bassin, welches eine Oberfläche von etwa 23 *ha* und einen totalen Fassungsraum von 1·5 Millionen Kubikmeter besitzt.

Die Anlage gehört zu den grossartigsten Bauwerken, die in neuerer Zeit in Frankreich auf dem Gebiete des Wasserbaues ausgeführt wurden und ist ebenso gelungen in der Art der Conception als der technischen Ausführung.

Tafel XVII, Figur 1, gibt einen Grundriss der allgemeinen Anordnung, welche im Wesentlichen ähnlich ist jener von Ponserot. Das Bassin wird einerseits von dem Hauptcanale, andererseits aber von einem Umfassungscanale eingefasst, welcher letzterer unmittelbar vor dem Uebertritte des Hauptcanales auf den Sperrdamm nach links abzweigt und nach erfolgter Umkreisung der Wasserfläche am entgegengesetzten Ende der Anlage wieder in den Hauptcanal einmündet. Die beiderseitigen Abzweigungen dieses Umfassungscanales sind mit massiven Schleusenwerken versichert.

Der Zweck dieser Anlage besteht in einer ausgiebigen Klärung des Canalwassers, um selbes nach fernerer Passirung der noch folgenden und hier schon erwähnten Bassins zur städtischen Wasserversorgung geeignet zu machen. Bei einem Zufusse von etwa 10 *m*³ in der Secunde hält sich das eingeführte Wasser etwa 36—40 Stunden in dem Bassin auf, somit hinreichend lang, um ein ziemlich vollständiges Abscheiden der Sinkstoffe zu bewerkstelligen.

Sind die bei *a* und *b* angelegten Schleusen (Tafel XVII, Fig. 1) gesperrt, so erfolgt der Eintritt des Wassers aus dem Canale in das Bassin mittelst Ueberfalles über die zwischen *a* und *b* gelegenen gesenkten Schleusen und die ebendasselbst angelegte Galerie. Andernfalls kann das Wasser nach erfolgter Schliessung der Schleusen bei *a* und jener der Galerie, sowie Hebung derselben bei *b* längs des in den Sperrdamm eingeschnittenen Bettes (Tafel XVIII, Fig. 1) auf die Gegenseite des Thales und von da in dem in das Terrain eingeschnittenen Canal geleitet und weitergeführt werden. Die Construction des Sperrdammes ist durch die Fig. 2, Tafel XVII, sowie durch Fig. 1, Tafel XVIII gegeben und wäre zu letzterer Figur nur noch zu bemerken, dass die innenliegende Pflasterung das Profil des Dammes angibt, bevor derselbe durch die spätere Verstärkung mittelst einer Betonschichte zum Sperrdamme adaptirt wurde.

Auf Grund der gemachten Erfahrungen wendete man der Entleerung des im Bassin angesammelten Schlammes im Wege der Spülung ein besonderes Augenmerk zu.

Es wurde (Tafel XVII, Fig. 1) die Sohle des Bassins durch ein System von gemauerten Rigolen, die gegen den im Thalwege desselben gezogenen gleichfalls gemauerten Sammelcanal eine starke Neigung besitzen, in eben so viele Fächer getheilt. Anderseits sind an den beiden das Bassin umfassenden Canälen eine fortlaufende Reihe von kleinen Schleusen (1040 an der Zahl) angebracht, welche mit diesen Rigolen correspondiren. Werden selbe von Hand geöffnet, so ergiessen sich bedeutende Wassermengen in die Rigolen, respective in den Sammelcanal, wodurch bei geöffneten Grundsleusen (Fig. 1 und 2, Tafel XVII) der mitgeführte Schlamm in den gemauerten Entleerungscanal und von da in die etwa 400 *m* entfernte Durance geleitet wird. Diese Ausspülung erfolgt alternirend entweder vom Umfassungscanal oder vom Hauptcanal aus, während welcher Zeit der hiezu nicht benützte Canal der regelmässigen Weiterführung des erübrigenden Wassers dient.

Die Herstellung gemauerter Rigolen erwies sich als nothwendig, nachdem die Sohle des Bassins keineswegs aus Felsen, sondern gleichfalls aus leicht unterwaschbarem Materiale besteht. Diese 0·40 *m* tiefen und 3 *m* breiten Rigolen waren in Entfernungen von im Mittel 9 *m* geplant und zum Theile auch ausgeführt, als nach erfolgter Uebergabe der Bauleitung an die Ingenieure des ponts et chaussées insoferne eine Aenderung eintrat, als über deren Vorschlag für den noch erübrigenden Theil die Einschaltung von Zwischenrigolen und damit die Herstellung regelmässiger Abstände von je 6 *m* erzielt wurde. Die Gesamtlänge dieser Rigolen beträgt dergestalt 17.000 *m*.

Um die nach innen gekehrte Mauer des Umfassungscanales an jenen Stellen, wo selbe nicht auf Felsen fundirt ist, zu sichern, läuft parallel hiezu eine zweite Mauer, welche mit der ersten und den eingelegten Zwischenmauern Bassins von 12 *m* Länge (Entfernung je zweier Rigolen), 2 *m* Breite und 1·30 *m* Tiefe bildet. Nachdem die Abflussöffnungen dieser Bassins 0·50 *m* über deren Sohle liegen, werden sonach Wasserpolster gebildet, welche die Gewalt des aus dem Canale in die Rigolen stürzenden Wassers abschwächen. Das Minimalgefälle der Rigolen beträgt 0·03 *m* pro Meter, jenes des Sammelcanales 0·0053 *m* pro Meter. Ein am höchsten Punkte des Sammelcanales (bei *d*, Fig. 1, Tafel XVII) angeordnetes halbkreisförmiges Bassin gestattet gegebenenfalls die Einleitung des von Rognes kommenden Baches oder dessen

Alimentirung durch den Umfassungscanal selbst, wodurch die einströmende Wassermenge sehr vermehrt wird.

Der Sperrdamm, welcher bei einer Kronenbreite von $13 \cdot 64 \text{ m}$ an der Basis eine Breite von $53 \cdot 00 \text{ m}$ besitzt, ist an zwei Stellen durchbrochen und zwar zur Aufnahme der Grundschleusen und der Entlastungssiphons.

Die Entleerung des Bassins erfolgt mittelst der an der tiefsten Stelle desselben angebrachten Grundschleusen, deren Anordnung in den Figuren 2 und 3, Tafel XVIII, schematisch dargestellt erscheint.

Die Schleusenkammer, zu welcher von der äusseren Seite des Dammes ein gemauerter Tunnel von etwa 30 m Länge führt, ist in das Bassin selbst vorgeschoben, so dass sie unter dem Drucke einer Wassersäule von mehr als 20 m steht. Der ganze Raum ist in zwei übereinanderliegende Theile geschieden. Der untere Theil enthält die eigentlichen Entlastungsöffnungen, bestehend aus dreigemauerten rechteckigen Canälen a von je $0 \cdot 90 \text{ m}$ Breite und 1 m Höhe, sowie ferner zwei starken gusseisernen Röhren b von je $0 \cdot 60 \text{ m}$ Durchmesser. Die Canäle a werden geöffnet oder geschlossen mittelst der Schleusen c , deren Bewegung in der darüber befindlichen cylinderförmigen und beiderseits mit kugelartigen Segmenten abgeschlossenen Kammer K durch die mittelst einer Handpumpe in Action gesetzten hydraulischen Pressen P , die von je zwei gegen die Decke gestützten eisernen Säulen geführt sind, derart combinirt werden kann, dass entweder nur eine der drei Schleusen oder aber sämmtliche gleichzeitig gehoben oder gesenkt werden. Der Apparat functionirt ausgezeichnet und ausserordentlich leicht. Die Bedienung des Verschlusses der Röhren b erfolgt in dem zu der Kammer K führenden Gange bei c .

Die etwas unterhalb der Schleuse eines der gemauerten Canäle hergestellte und entsprechend versicherte Oeffnung f dient zur Ventilation der Kammer K .

Bei der grössten zulässigen Druckhöhe im Bassin soll der Grundablass ein Wasserquantum von 40 cm^3 in der Secunde liefern.

Hiemit war jedoch die vollständige Sicherung des Wasserniveaus im Reservoir nicht gesichert. Das abgesperrte Thal von Saint Christophe besitzt nämlich oberhalb der Baustelle eine sehr bedeutende Entwicklung und sind die in dieser Region fallenden Niederschlagsmengen oft so kolossal, dass die maximale Wasserführung des im rückwärtigen Theile des Bassins mündenden Baches auf nicht weniger als 75 m^3 in der Secunde berechnet wurde. Nachdem anderseits die Grundschleusen

im günstigsten Falle nur $40 m^3$ fördern, erübrigt ein Quantum von $35 m^3$, das unter allen Umständen entfernt werden muss. Dies mit einem freien Ueberfalle zu bewerkstelligen war unmöglich, nachdem derselbe eine übergrosse Länge erhalten hätte; ebenso unthunlich erschien der übergrossen Zahl wegen die Anbringung verticaler, mit dem oberen Rande das normale Wasserniveau fixirenden Röhren.

Mr. Ribaucour, Ingenieur des ponts et chaussées in Aix, unter dessen energischer Leitung der Bau des ganzen Werkes vollendet wurde, löste die angegebenen Schwierigkeiten in genialer Weise durch die Anlage eines grossen, in den Sperrdamm eingeschlossenen Doppelsiphons, dessen Maximalleistung nach Angabe des genannten Ingenieurs gegen $40 m^3$ in der Secunde betragen soll.

Der ganze Apparat besteht aus zwei nebeneinander gelagerten Siphons und lässt sich die allgemeine Anordnung der Anlage aus Fig. 4, Tafel XVIII, welche einen Schnitt zwischen den Siphons wiedergibt, im Wesentlichen entnehmen.

Die Siphons (System Hirsch) haben nicht die gewöhnlich angewendete Form, sondern bilden eine vollkommene Schnecke mit einem absteigenden Arme von $14 m$, wodurch das Ganze auf einen verhältnissmässig geringen Raum zusammengedrückt wird und die Stabilität des Dammes bei den heftigen durch die Wirksamkeit der Siphons hervorgerufenen Erschütterungen viel weniger leidet. Die Höhe einer solchen Schnecke beträgt $6 \cdot 40 m$.

Der horizontale Arm des Siphons taucht in das Bassin, der absteigende in ein kleines stets mit Wasser gefülltes Reservoir *a*, wodurch das Eindringen von Luft verhindert wird. Sobald das Wasser in dem grossen Bassin die normale Höhe überschreitet, ergiesst es sich in die verticale Röhre *b*, deren oberer offener Rand genau die zulässige Wasserstandshöhe markirt und in den an ihrem unteren Ende angebrachten erweiterten Ansatz *d*, der auch die zum höchsten Punkte des Siphons führende Saugröhre *c* aufnimmt. In Folge des raschen Abströmens des Wassers und dessen Ausbreitung bei *d* wird durch die Saugröhre die im oberen Theile des Siphons angesammelte Luft mitgerissen, dieser letztere somit luftleer gemacht und der Siphon in Wirksamkeit gesetzt. Ein in der Siphonkammer angebrachtes Wasserstandsglas lässt das allmähliche Steigen des Wassers und endlich den Moment der Action erkennen.

Die Siphons arbeiten unter donnerähnlichem Getöse und sind die von ihnen geförderten Wassermengen geradezu erstaunlich. Wenn ihre

Wirksamkeit daher einerseits automatisch eintritt, so kann sie andererseits auch bei beliebigem Wasserstande im Bassin durch Handhabung der auf der Dammkrone befindlichen Schleuse *e* herbeigeführt oder unterbrochen werden. Ebenso erfolgt die Sistierung des Wasserabflusses sofort, sobald das Niveau im Bassin unter jenes der Mündung der Röhre *b* herabsinkt; denn es hört auch in dieser der Wasserabfluss auf und die Luft dringt von unten sowohl in die Saugröhre *c*, als auch in den Siphon.

Die Kosten des Siphons betragen 55.000 Francs.

Die aus dem Bassin mittelst der Schleusen und der Siphons abgeleiteten Wassermengen werden mittelst eines gemauerten Canales der Durance zugeführt. Sind beide Vorkehrungen in Wirksamkeit, so erhält der Canal einen Zufluss von circa 70 m^3 in der Secunde. Trotzdem die Durance sehr nahe liegt, war man gezwungen, dem Canale durch Verlängerung flussabwärts eine Ausdehnung von 1750 m zu geben, nachdem die Verwaltung des Canal von Craponne Einsprache erhob gegen dessen Einleitung oberhalb ihrer Einlassschleuse.

St. Christophe dürfte in einem Jahre etwa 200.000 m^3 Schlamm aufnehmen, der in zwei Perioden, zu Anfang und Ende des Winters, auszuspülen ist.

Die Totalkosten des heute vollendeten Werkes betragen $2\cdot5$ Millionen Francs, das ist gegenüber dem gesammten Fassungsraume von $1\cdot5$ Millionen Cubikmeter $1\cdot70$ Francs pro Cubikmeter.

2. Concession, Verordnungen und Convention betreffs des Verdon-Canales.

Mit Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Juli 1838 wurde die Stadt Aix ermächtigt, abzweigend von der Durance oder deren Zufluss dem Verdon, einen Bewässerungscanal herzustellen, dessen Wasserführung zu Zeiten des tiefsten Niederwassers in jenen Flüssen das Quantum von $1\cdot5\text{ m}^3$ nicht überschreiten dürfe.

Erst im Jahre 1863, nachdem inzwischen jede weitere Action hinsichtlich des genannten Canales geruht, erfloss folgendes

Concessionsdecret.

Art 1. In Ausführung und Erweiterung des Gesetzes vom 4. Juli 1838 wird der Stadt Aix die dauernde Concession zur Ausführung und zur Benützung eines aus dem Verdonflusse abzweigenden

Canales verliehen, um nach Massgabe der Bedingungen der beifolgenden Verordnungen die im eigenen Weichbilde gelegenen Flächen sowie jene des überhaupt bewässerbaren Umkreises zu bewässern, die gewonnene motorische Kraft auszunützen und eine entsprechende Wasservertheilung in der Stadt Aix selbst vorzunehmen.

Für die Herstellung dieses Canales erhält die Stadt Aix eine Staatssubvention im Betrage von 1,500.000 Francs, deren ratenweise Auszahlung durch Ministerialerlässe geregelt werden wird.

Art. 2. Mit der Ausführung dieses Decretes sind die Minister für Ackerbau, für Handel und für öffentliche Arbeiten betraut.

Gegeben im Tuilerienpalast, den 20. Mai 1863.
gez. Napoleon.

Zur Ergänzung dieses Decretes dienen die nachfolgenden:

Verordnungen

zu der der Stadt Aix mit dem Gesetze vom 4. Juli 1838 verliehenen Concession, betreffend Ausführung eines Bewässerungscanales.

Art. 1. Die Stadt Aix wird ermächtigt, diese Concession unter genauer Ausführung dieser Verordnungen und vorbehaltlich der Genehmigung der Minister für Ackerbau, für Handel und für öffentliche Arbeiten im Wege wechselseitigen Uebereinkommens oder im Wege der Verpachtung abzutreten.

Art. 2. Der Ursprung des neuen Canales ist zwischen die Brücke von Esparnon und dem Beginne des Defilés von Quinson an einen von der Verwaltung zur Zeit der Vorlage des definitiven Projectes noch näher zu bezeichnenden Punkt des Flusses Verdon zu verlegen; sein Abschluss erfolgt auf dem Plateau von Venelles, wo auch die zur Wasservertheilung erforderliche Abzweigung der Canalarne zu erfolgen hat.

Diese Arme, die gleichwie der Hauptcanal unbeschränktes Eigenthum des Concessionärs bilden, sind die folgenden:

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Arm von Trévaresse am rechten Ufer der Touloubre, | |
| 2. | „ am linken Ufer der Touloubre, | |
| 3. | „ von Pinchinats und von Aix, | |
| 4. | „ „ Céloni | } auf dem rechtsseitigen Abhange des
Flusses Arc, |
| 5. | „ „ Bougerelle | |
| 6. | „ „ Salice | |

7. Arm von Milles,
8. „ „ Duranne.

In dem diesen Verordnungen beigefügten Uebersichtsplane sind die genannten Abzweigungen mit rothen Linien dargestellt.

Der Concessionär übernimmt die Verpflichtung, alle innerhalb des Weichbildes der Stadt Aix erforderlichen Secundärkanäle oder kleinen Rigolen, die zur Zuleitung des Wasser bis zur oberen Grenze (en tête) jedes einzelnen zu bewässernden Grundstückes bestimmt sind, auf eigene Kosten auszuführen und zu erhalten.

Art. 3. Die Grundbesitzer in den längs des Canal von Aix gelegenen Gemeinden der Departements Var, Basses-Alpes und Bouches du Rhône können, falls dies die Staatsverwaltung für nothwendig erachten sollte, zu Genossenschaften vereinigt werden, deren Zweck theils die Ausführung und Erhaltung der Hauptbewässerungsanlagen, theils eine vortheilhafte Ausnützung der erworbenen Wassermengen bildet.

Auch die im Departement Bouches du Rhône gelegenen Nachbargemeinden von Aix, nämlich: Eguilles, Saint-Cannat, Lambese, Rognes, le Tholonet, Meyreuil, Gardanne, Simiane, Bouc und Cabriés können der Vortheile der Bewässerung theilhaft werden, falls sich die interessirten Grundbesitzer zu Genossenschaften vereinen und die Kosten für die interne Wasservertheilung tragen; es ist sodann Pflicht des Concessionärs, für jede Gemeinde einen die zu bewässernde Fläche durchschneidenden Bewässerungscanal auf eigene Kosten auszuführen und zu erhalten.

Die Lage dieser Zweiganäle wird bei Vorlage des definitiven Projectes von der Staatsverwaltung endgiltig festgesetzt.

Art. 4. Der Hauptcanal zwischen dem Flusse Verdon und dem Plateau von Venelles, ebenso wie die im Art. 2 genannten acht Hauptarme im Weichbilde von Aix und die Zweiganäle zur Bewässerung der Gemeinden Tholonet, Eguilles, St. Cannat, Lambese und Rognes müssen innerhalb eines Zeitraumes von sechs Jahren nach Erlass des Concessionsdecretes vollendet sein und sich in vollkommen betriebsfähigem Zustande befinden.

In der gleichen Zeit muss der Concessionär alle jene im Territorium von Aix gelegenen Bewässerungsrigolen ausführen, für welche im Laufe der nach Erlass dieses Decretes verflossenen zwei Jahre der Wasserbezug contractmässig abgeschlossen wurde.

Die auf Grund späterer Engagements herzustellen den Rigolen, die von dem Concessionär in den Gemeinden Meyreuil, Gardanne, Simiane, Bouc und Cabriés auszuführenden Canäle, sowie die innerhalb der Stadt Aix selbst vorzukehrende Hauptwasservertheilung sind nach Massgabe des von der Staatsverwaltung bestätigten Bedürfnisses und des im Canale noch disponiblen Wasserquantums in Angriff zu nehmen; die jedoch einmal begonnenen Arbeiten sind nach Ablauf zweier Jahre, von dem Tage an gezählt, an welchem der Concessionär den Auftrag zu deren Ausführung erhielt, zu vollenden.

Art. 5. Im Verlaufe des dem Datum des Concessionsdecretes folgenden Jahres hat der Concessionär, entsprechend den vorhergehenden Bestimmungen der Staatsverwaltung, das definitive Generalproject für den Hauptcanal und alle jene Hauptzweigcanäle vorzulegen, deren Vollendung innerhalb eines Zeitraumes von sechs Jahren vorgesehen ist.

Ebenso hat der Concessionär über Auftrag des Präfecten innerhalb des dem Erlasse folgenden Jahres das definitive Generalproject für die zur Bewässerung der Grundflächen von Meyreuil, Gardanne, Simiane, Bouc und Cabriés bestimmten Seitencanäle der Staatsverwaltung zur Genehmigung vorzulegen.

Diese Projecte haben zu enthalten: Einen Situationsplan im Massstabe von 1:20.000, auf welchem die Trace des Hauptcanales und der Seitencanäle verzeichnet ist; ein Längenprofil der Canalaxen; eine hinreichende Anzahl von Querprofilen; ein Verzeichniss der Gefälle; die Construction der wichtigsten Kunstbauten, insbesondere der Einlassschleuse; endlich einen Erläuterungsbericht und den Kostenvoranschlag.

Die Projecte für die Secundärcanäle oder die Bewässerungsrigolen ausserhalb der Stadt und für die Wasservertheilung innerhalb der Stadt bedürfen zu ihrer Ausführung nur der über Antrag des zuständigen Ingenieur en chef des ponts et chaussées zu ertheilenden Genehmigung des Departementspräfecten.

Falls die Ausführung der Arbeiten nur auf Grund von Expropriationen im Interesse der öffentlichen Nützlichkeit erfolgen kann, sind die Projecte stets dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur Genehmigung vorzulegen.

Der Concessionär wird ermächtigt, von den auf Kosten des Staates ausgeführten Vorarbeiten Copien zu nehmen.

Während der Bauausführung kann der Concessionär etwaige ihm nützlich erscheinende Änderungen des Projectes in Vorschlag bringen,

deren Genehmigung jener Behörde zusteht, welche das ursprüngliche Project approbirt hat.

Art. 6. Das aus dem Verdonflusse abzuleitende Wasserquantum zur Speisung des neuen Canales wird mit $6 m^3$ pro Secunde, worin die mit dem Gesetze vom 14. Juli 1838 concedirten $1 \cdot 50 m^3$ pro Secunde bereits inbegriffen sind, bemessen; die Concession für die erübrigenden $4 \cdot 50 m^3$ gilt nur für die ausserhalb der Niederwasserperiode des Verdonflusses gelegene Zeit. Erhalten die unterhalb der Einlassschleuse des neuen Canales situirten Interessenten des Verdon oder der Durance nicht mehr das ihnen schon mit älteren Concessionen zugestandene Wasserquantum, oder würde für die Durance in ihrem untersten Laufe nach Speisung der letzten Canalschleuse ein Wasserquantum von weniger als $10 m^3$ pro Secunde erübrigen, so muss die dem neuen Canal dienende Einlassschleuse über Auftrag des Präfecten des Departement Bouches du Rhône geschlossen werden.

Diese Schliesung kann auch erfolgen, sobald es das Interesse der Schiffahrt oder das öffentliche Interesse überhaupt erfordert, ohne dass der Concessionär oder die Benützer des Canales den Anspruch auf irgend welche Entschädigung hätten.

Art. 7. Die für die Bewässerung oder als motorische Kraft nicht mehr benützten Wassermengen sind auf Kosten des Concessionärs den Flüssen Touloubre und Arc oder anderen öffentlichen Gewässern innerhalb des bewässerten Terrains zuzuführen. Hiefür hat der Concessionär zur Erhaltung dieser Gewässer in jenem Masse beizutragen, welches mit den übrigen Erhaltungspflichten vereinbart wird, oder aber seitens der Regierung im Verordnungswege bemessen würde, falls jene Vereinbarung nicht zu Stande käme. (Gesetz vom 14. Floréal, Jahr XI.)

Die Sammel- und Sickerwässer bleiben Eigenthum des Concessionärs, der beliebig darüber verfügen kann, insolange er sie nicht den natürlichen Wasserläufen übergibt.

Art. 8. Der Concessionär hat auf seine Kosten überall dort, wo durch seine Bauführungen die bestehenden Communicationen unterbrochen werden, die erforderlichen Brücken zu bauen und zwar:

		10·00	m	für die Staatsstrassen,
„	„	8·00	„ „ „	Departementsstrassen und die Eisenbahnen,
„	„	5·00	„ „ „	Communalstrassen,
„	„	4·00	„ „ „	Vicinalwege.

Die Brücken sind aus Mauerwerk in hydraulischem Mörtel auszuführen.

Art. 9. Im Falle der Verlegung der bestehenden Strassen dürfen die neuen Tracen und Rampen keine grössere Steigung erhalten als 0·03 *m* pro Meter für die Staats- und Departementsstrassen und 0·05 *m* für die Vicinalstrassen.

Unter berücksichtigenswerthen Umständen kann die Staatsverwaltung Ausnahmen von obigem Normale zulassen.

Art. 10. Die Projecte der für Staats- und Departementsstrassen, sowie für Eisenbahnen herzustellenden Brücken bedürfen der Genehmigung des Ministeriums.

Die Verlegung der Vicinalstrassen, sowie die Herstellung von Brücken für solche Strassen kann über Vorschlag des zuständigen Ingenieur en chef des ponts et chaussées und nach stattgehabter Localcommission vom Präfecten des Departements genehmigt werden.

Art. 11. Der Concessionär hat für den ungestörten Abfluss der durch die unternommenen Bauten irgendwie beeinflussten Gewässer zu sorgen und sind die betreffenden Aquäduete, Brücken, Siphons, Dohlen und Canalstrecken entweder aus hydraulischem Mauerwerk oder aus Eisen herzustellen; ebenso ist er gehalten, alle von der Staatsverwaltung angeordneten Massnahmen gegen schädliche Filtrationen aus dem Canale zur Ausführung zu bringen.

Art. 12. Wehre, Schleusen und Einlasswerke sind gleichfalls aus hydraulischem Mauerwerke oder aus Eisen zu construiren.

Art. 13. Damit während der Bauführung der Verkehr auf den hievon berührten öffentlichen Verkehrswegen ungehindert stattfinden könne, hat der Concessionär die für nothwendig erklärten provisorischen Strassen- und Brückenherstellungen auf eigene Kosten auszuführen. Vor Eröffnung dieser Provisorien haben sich die Localingenieure von deren Zweckmässigkeit und Sicherheit zu überzeugen. Für die Dauer der Ausführung dieser Provisorien wird jeweilig ein entsprechender Zeitraum fixirt.

Art. 14. Die zur Kreuzung von Eisenbahnen erforderlichen Aquäduete dürfen die ungestörte Betriebsführung derselben in keiner Weise gefährden und hat sich daher der Concessionär sämmtlichen im Interesse des Betriebes der Bahn getroffenen Anordnungen der Staatsverwaltung zu fügen.

Art. 15. Der Concessionär kann zu den Maurerarbeiten die auch bei anderen öffentlichen Bauten verwendeten, in der Nähe vorhandenen

Baumaterialien benützen; zu den Gewölbestirnen, den Mauerkanten, den Sockeln, Bekrönungen und den Herdmauern hingegen sind stets Hausteine oder ausgesuchte und behauene Bruchsteine zu verwenden.

Art. 16. Das für die Führung des Canales und seiner Hauptabzweigungen, sowie für die Wiederherstellung der unterbrochenen Communicationen und der natürlichen Wasserläufe erforderliche Terrain ist von dem Concessionär anzukaufen.

Zu diesem Zwecke theilt der Concessionär die von der Staatsverwaltung aus dem Gesetze vom 3. Mai 1841 abzuleitenden Rechte und Verpflichtungen.

Hinsichtlich der innerhalb des Gemeindegebietes von Aix auszuführenden Secundärcanäle und Rigolen für die Vertheilung des Bewässerungswassers können die Grundentschädigungen unter Anwendung des Gesetzes vom 29. April 1845 und unter dem Titel der blossen Servitut für die Leitung des Wassers bemessen werden. Es werden in diesem Falle dem Concessionär die in vorgenanntem Gesetze dem Grundeigenthümer selbst eingeräumten Rechte verliehen, sowie er auch die hieraus erwachsenden Verpflichtungen zu tragen hat. Bei dem seinerzeitigen Abschlusse des Engagements für den wirklichen Wasserbezug haben daher die Grundbesitzer dem Concessionär die erforderlichen Vollmachten zu geben.

Die Bewässerungsgenossenschaften in den übrigen Gemeinden geniessen die gleichen Rechte und werden den gleichen Verpflichtungen hinsichtlich der Herstellung der ihnen vorbehaltenen Canalanlagen für die Wasservertheilung unterworfen.

Art. 17. In Anbetracht der öffentlichen Nützlichkeit des Unternehmens werden dem Concessionär alle jene Rechte eingeräumt, welche die Gesetze und Verordnungen der Staatsverwaltung für die von ihr unternommenen Bauten ertheilen. Er kann sich daher mit den gleichen Mitteln das Material für die Herstellung und Erhaltung des Canales und seines Zubehörs beschaffen; er hat hinsichtlich des Transportes und der Deponirung des Materiales auch für die Erhaltung die gleichen Rechte wie die Unternehmer der öffentlichen Bauten, auf Grund derer, falls hinsichtlich der Entschädigung mit den Eigenthümern der in Benützung genommenen Grundstücke ein gütliches Uebereinkommen nicht erzielt werden kann, vorbehaltlich des Recurses an den Staatsrath das Ausmass der Entschädigung mittelst Entscheidung des Präfecturrathes bemessen wird.

Die gleichen Vorrechte werden auch den Bewässerungsgenossenschaften zugestanden.

Art. 18. Die Entschädigungen für die zeitweise Inanspruchnahme von Grund und Boden, für die Störung oder Aenderung des Werksbetriebes, sowie überhaupt für jeden in Folge Ausführung der Bauarbeiten erwachsenden Schaden haben der Concessionär oder die Bewässerungsgenossenschaften für die jeweilig von ihnen unternommenen Arbeiten zu tragen.

Art. 19. Die Bauführung des Concessionärs ist der Controle und Aufsicht der Staatsverwaltung unterworfen, damit die in diesen Verordnungen vorgeschriebenen Bedingungen vollinhaltlich zur Ausführung gelangen.

Art. 20. Nach Vollendung sämtlicher Arbeiten hat deren Collaudirung durch die von der Staatsverwaltung zu ernennenden Commissäre zu erfolgen; das hierüber aufgenommene Protokoll erlangt erst nach vollzogener ministerieller Bestätigung volle Giltigkeit.

Der Concessionär hat ausserdem auf seine Kosten für die Abgrenzung der Anlagen zu sorgen, einen Katastralplan des Canales, seiner Arme und des ganzen Zubehörs, sowie eine Beschreibung sämtlicher Kunstbauten verfassen zu lassen und je eine vidirte Abschrift des Grenzbegehungsprotokolles für die Archive der Präfectur und der technischen Verwaltung zu überreichen.

Art. 21. Der Canal ist sammt seinen Armen in derartigem Zustande zu erhalten, dass der Abfluss des Wassers sicher und ungehindert erfolgen kann; er muss, ohne das ihm zugestandene Wasserquantum zu übersteigen, innerhalb der Bewässerungsperiode mindestens das von den Grundbesitzern bereits erworbene und das zur Vertheilung in der Stadt erforderliche Wasserquantum führen.

Ausserhalb der Bewässerungsperiode hat die Speisung lediglich mit Berücksichtigung des zu Luxuszwecken gekauften Wassers, der Wasservertheilung innerhalb der Stadt und der zum Werksbetriebe bedürftigen motorischen Kraft zu erfolgen, ohne das concedirte Quantum zu überschreiten.

Der Zustand des Canales, seiner Arme und seines Zubehörs ist durch einen oder mehrere der von der Staatsverwaltung zu bezeichnenden Delegirten alljährlich oder nach Massgabe etwaiger Unfälle oder anderweitiger Aufforderungen zu untersuchen.

Die Kosten für die Wasserzuführung und die Erhaltung der Canalanlagen obliegen zur Gänze dem Concessionär.

Unterhaltung, Wasserzuführung und Reparaturen stehen unter der Controle der Staatsverwaltung.

Wird der Canal sammt seinen Abzweigungen nach stattgehabter Vollendung nicht genügend erhalten oder gespeist, so ist die Regierung ermächtigt, die erforderlichen Massnahmen auf Kosten des Concessionärs durchzuführen.

Art. 22. Sollte der Concessionär nach Ablauf dreier Jahre, gerechnet vom Datum des Concessionsdecretes, wegen mangelnder Theilnahme an der Subscription für den Verkauf des Wassers oder aus irgend einem anderen Grunde die ihm obliegenden Arbeiten nicht in Angriff nehmen, so geht er seiner ihm mit dieser Concession verliehenen Rechte verlustig und der Staat kann das gegenständliche, dem Verdonflusse zu entnehmende Ergänzungsquantum von $4 \cdot 50 m^3$ neuerdings zum Gegenstande einer Concession machen.

Art. 23. Sollte der Concessionär den im Art. 4 bezeichneten Hauptcanal sammt Nebenabzweigungen innerhalb eines Zeitraumes von 6 Jahren nicht vollendet haben, den später an ihn ergehenden Aufforderungen, anderweitige Ableitungen im Interesse der Bevölkerung herzustellen, nicht nachkommen, oder aber die ihm mit diesen Verordnungen auferlegten Verpflichtungen nicht erfüllen, so wird er seiner Recht verlustig und die Fortsetzung und Beendigung der Arbeiten, sowie die Erfüllung der von ihm übernommenen Verpflichtungen in der Weise gesichert, dass auf Grund einer allgemeinen Schätzung die bereits ausgeführten Arbeiten, die vorhandenen Materialien und die bereits dem Betriebe übergebenen Canalstrecken abzüglich der verliehenen Staatssubvention zur öffentlichen Versteigerung gelangen.

Die neuen Offerenten haben eine von den Ministern für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten festzustellende Caution zu erlegen und werden bei der Versteigerung dem Meistbietenden die in die Schätzung einbegriffenen Objecte zugeschlagen; im Uebrigen können die Anbote auch unter dem Schätzungswerthe bleiben.

Der neue Concessionär, welcher den Bestimmungen dieser Verordnungen unterworfen wird, hat den von ihm gebotenen Kaufpreis dem ursprünglichen Concessionär auszubezahlen.

Verläuft die erste Feilbietung resultatlos, so wird nach Ablauf eines Zeitraumes von 3 Monaten eine zweite auf der gleichen Basis abgehalten und, falls auch diese erfolglos bliebe, wird alsdann der Concessionär seiner Rechte endgiltig für verlustig erklärt; die bereits

ausgeführten Arbeiten, das vorräthige Material und die schon übergebenen Canalstrecken fallen dem Staate anheim.

Art. 24. Sollte der Betrieb des Canales ganz oder theilweise unterbrochen werden, so wird die Staatsverwaltung die zur Sicherung des Dienstes ihr zweckdienlich erscheinenden Massnahmen unverzüglich ergreifen.

Kann der Concessionär innerhalb der ersten 3 Monate des Bestandes des von ihm provisorisch eingerichteten Betriebes nicht unzweifelhaft nachweisen, dass er im Stande sei, denselben wieder aufzunehmen und auch fortzuführen, so kann der Minister den Verfall der Concession aussprechen und tritt alsdann die schon im vorhergehenden Artikel angeführte Versteigerung des Canales sammt seinem Zubehöre ein.

Art. 25. Wäre der Concessionär in der Lage, als Grund für die Nichteinhaltung seiner Verpflichtungen die Einwirkung unvorhergesehener Ereignisse und höherer Gewalten nachweisen zu können, so finden die Bestimmungen der vorhergehenden Artikel keine Anwendung.

Art. 26. Die Grundsteuer wird nach Massgabe der vom Canal und seinem Zubehör eingenommenen Fläche und unter Zugrundelegung des Gesetzes vom 25. April 1803 bemessen.

Art. 27. Nach stattgehabter Einvernahme des Concessionärs und der Besitzer wird die Staatsverwaltung die geeigneten Massnahmen zur entsprechenden Ausnützung und Vertheilung des Wassers, sowie für die Polizei und Erhaltung des Canales und der damit im Zusammenhange stehenden Arbeiten festsetzen.

Art. 28. Bezüglich der am Canale anzulegenden Wasserwerke muss sich der Concessionär allen von der Staatsverwaltung für zweckdienlich erachteten Verfügungen unterwerfen.

Diese Triebwerke dürfen übrigens nur gegen vorausgegangene behördliche Genehmigung unter Einhaltung der hiefür im Allgemeinen geltenden Gesetze und Bestimmungen und unter der Voraussetzung hergestellt werden, dass hiedurch der Bewässerung keinerlei Nachtheil erwachse.

Art. 29. Um dem Concessionär für die ihm mit den gegenwärtigen Verordnungen auferlegten besonderen Bedingungen und Verpflichtungen eine gewisse Entschädigung zu bieten, wird ihm eine Subvention von 1,500.000 Francs aus Staatsmitteln und eine weitere Subvention von 1,000.000 Francs vom Departement Bouches du Rhône zufolge

Beschlusses des Departementalrathes vom 27. August 1862 zugewendet.

Die Staatssubvention wird aus dem, dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur Verfügung stehenden Meliorationsfonde angewiesen, während jene des Departements mittelst einer ausserordentlichen Steuer (auf Grund des Gesetzes vom 16. Mai 1863) zu bedecken ist.

Der Concessionär hat ausserdem das Recht, von dem Tage an, an welchem der Canal für betriebsfähig erklärt worden ist, von den Wasserabnehmern die folgenden Jahresbeiträge einzuheben:

1. Für das zur jeweiligen Bewässerung gelieferte periodische Wasserquantum, und zwar für den als Einheit erklärten Wasserzfluss von 1 l in der Secunde:

In der Gemeinde Aix 70 Francs, wobei die Kosten der Leitung des Wassers bis zu den zu bewässernden Grundstücken zu Lasten des Concessionärs fallen.

In den übrigen durch die Trace des Hauptcanales gekreuzten Gemeinden und in den Gemeinden Tholonet, d'Eguilles, St. Cannat, Lampese und Rognes 60 Francs, während die Kosten der Zuleitung aus den Canälen des Concessionärs inclusive der daselbst zu diesem Zwecke herzustellenden Schleusen von den interessirten Grundbesitzern zu tragen sind.

In den Gemeinden Meyreuil, Gardanne, Simiane, Bouc und Cabriés, woselbst die Bewässerung nur als eine eventuelle betrachtet wird, 60 Francs und ausserdem eine Ergänzungstaxe, welche von der Staatsverwaltung nach erfolgter Genehmigung der Projecte für die speciell herzustellenden Zweigleitungen entsprechend den hiefür aufzuwendenden Baukosten zu bemessen ist; der Concessionär ist jedoch erst dann zur Ausführung dieser Zweigleitungen verpflichtet, wenn diese Ergänzungstaxen bei der durch die Grundeigenthümer angemeldeten Subscription zur Wasserentnahme eine mindestens $6\frac{0}{10}$ ige Verzinsung der vorgenannten Baukosten sichern.

Unabhängig von dem Wasserzinse haben die Bewässernden, deren Besitzthum durch die zur Wasservertheilung erforderlichen Rigolen durchschnitten wird, die unentgeltliche Führung derselben, sowie den unentgeltlichen Durchfluss des Wassers innerhalb der ihnen gehörigen Grundflächen zu gestatten, widrigenfalls sie das Recht der Bewässerung verlieren würden.

Die geringste Wassermenge, welche der Concessionär abgeben darf, wird mit 0.5 l pro Secunde bemessen.

Der Grundbesitzer kann von dem von ihm erworbenen Wasserquantum einen beliebigen Gebrauch machen, daher es auch in Bassins ansammeln und von da aus es zu Luxuszwecken verwenden, wozu übrigens der im Nachfolgenden angeführte Bezug eines continuirlich zufließenden Wasserquantums mehr geeignet erscheint.

Jeder Grundbesitzer, welcher ein durch eine einzige Schleuse aus dem Canale zu entnehmendes Wasserquantum von mindestens 20 l in der Secunde für die Bewässerung der eigenen Grundfläche subscribirt, kann dasselbe ohne Erhöhung des Wasserpreises als einen ununterbrochenen Zufluss erhalten; er braucht ferner den Bewässerungsgenossenschaften, welche im Sinne des Art. 3 mit Ausnahme von Aix in jeder Gemeinde zu bilden sind, nicht beizutreten.

Den gleichen Vortheil genießen auch jene Grundbesitzer, welche sich vereinigen, um gemeinsam ein Volumen von 20 l in der Secunde mittelst eines einzigen Zubringers zu beziehen.

2. Der dauernde Zufluss des Wassers, bestimmt für Gärten, Teiche Springbrunnen und andere Luxuszwecke, ist entsprechend der nachfolgenden Zusammenstellung für alle Gemeinden in gleicher Höhe zu berechnen. Als Einheit für die Bemessung dieser Wasserabgabe dient der Modul, das ist der dauernde Zufluss eines Wasserquantums von 1 Deciliter in der Secunde, sammt dessen Unterabtheilungen.

Wassermenge		Jährlicher Wasserzins in Francs
in Modul = 0·1 Liter pro Secunde	in Liter innerhalb 24 Stunden	
2·00	17.280	130
1·00	8.640	80
0·50	4.320	50
0·20	1.728	35
0·10	864	20

Eine andere Unterabtheilung des Modul als die im vorangeführten Tableau darf nicht abgegeben werden.

Sollte die Concession 2 Modul überschreiten, so ist für jeden weiteren Modul ein jährlicher Wasserzins von 60 Francs zu berechnen.

Die Zuleitung des Wassers, deren Kosten von dem Nutzniesser getragen werden müssen, ist entweder von diesem oder dem Concessionär

auszuführen; im letzteren Falle sind demselben die entstandenen Auslagen zu ersetzen.

3. Für den Hausbedarf der Stadt Aix haben die folgenden Wasserzinse zu gelten:

Wassermenge		Jährlicher Wasserzins in Francs
in Modul = 0·10 Liter in der Secunde	in Liter innerhalb 24 Stunden	
1·00	8·640	80
0·90	7·776	75
0·80	6·912	70
0·70	6·048	65
0·60	5·184	60
0·50	4·320	55
0·40	3·456	50
0·30	2·592	45
0·20	1·728	40
0·10	0·864	35
0·05	0·432	30

Würde die Wasserabnahme mehr als 1 Modul betragen, so ist für jeden weiteren Modul ein jährlicher Betrag von 60 Francs zu entrichten. Ein geringeres Quantum als 0·05 Modul darf nicht abgegeben werden.

Die Zuleitung von den Hauptrohren hat der Concessionär für Rechnung der einzelnen Nutzniesser auszuführen.

4. Für das als Triebkraft abgegebene Wasser ist pro Pferdekraft von 100 *mkg* (Arbeit einer Wassermenge von 100 *l* pro Secunde bei einer Fallhöhe von 1 *m*) ein jährlicher Wasserzins von 200 Francs zu entrichten.

Als Gegenleistung für die vorangeführten Wasserpreise hat der Concessionär das zur Bewässerung bestimmte Wasserquantum in der Zeit vom 1. April bis 15. October jeden Jahres und das als ununterbrochener Zufluss bezeichnete, für den Bedarf von Gärten, Teichen, Springbrunnen und für andere Luxuszwecke bestimmte, sowie endlich jenes für die Wasserversorgung von Aix und als Triebkraft benötigte Quantum während der Dauer des ganzen Jahres mit Ausnahme jener Zeit zu liefern, welche dem Concessionär laut Art. 33 für den Bedarf der Reinigung und Instandhaltung des Canales eingeräumt wird.

Art. 30. Unabhängig von der Wasserabgabe für die Zwecke der regelmässigen Bewässerung kann der Concessionär auch das Wasser für zeitweilige, zweimal im Jahre stattfindende und je 24 Stunden andauernde Bewässerungen liefern, ohne dass die übrigen Nutzniesser des Canales das Recht hätten, wegen der innerhalb dieser Zeit verringerten oder gänzlich abgestellten Wasserlieferung zu reclamiren oder aber aus eben diesem Grunde eine Herabminderung der Wasserzinsse zu verlangen. Die regelmässigen Bewässerungen haben am nächstfolgenden Tage nach der Bedienung der zeitweiligen ihre Tour wieder aufzunehmen.

Jene beiden Tage, an welchen die zeitweise Bewässerung stattfinden kann, werden über Antrag des Chefingenieurs des Departements dem Concessionär durch den Präfecten bekannt gegeben werden.

Die für diese Bewässerungen zuzuführende Wassermenge wird mit 6 l für das Hektar und die Secunde bemessen. Der Wasserzins für diese 24 Stunden dauernde Zuleitung beträgt 10 Francs pro Hektar.

Art. 31. Der Concessionär hat bei der Abfassung des Formulars für die rechtsgiltige Verpflichtung zur Wasserabnahme, welches von den Ministerien für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten zu genehmigen ist, den provisorischen Abschlüssen möglichst Rechnung zu tragen.

Die Engagements für die Wasserabgabe dürfen die Dauer von 99 Jahren, gerechnet vom Tage des Concessionsdecretes an, keinesfalls überschreiten; nach Ablauf dieser Periode können sie neuerlich für weitere 99 Jahre verlängert werden.

Art. 32. Die Wasserzinsse sind im letzten Quartale eines jeden Jahres fällig. Die Zahlungsaufträge sind zu Beginn des Monats October auszufertigen und hat die Einhebung der Beiträge durch ein vom Concessionär zu bezeichnendes Organ in der Art, wie jene der landesfürstlichen Steuern zu erfolgen.

Die Reclamationen gegen die Zahlungsaufträge sind vorbehaltlich des Recurses an den Staatsrath vom Präfecten zu erledigen.

Art. 32. Falls in Folge von Unfällen oder unvorhergesehenen Zwischenfällen der Wasserzfluss nicht hinreichen sollte oder aber ganz aufgehoben werden müsste, so ist dies durch die Staatsverwaltung zu constatiren.

Im Falle einer zeitweisen Unzulänglichkeit des periodisch oder dauernd zuzutheilenden Wasserquantums ist die Vertheilung proportional der vorhandenen Wassermenge vorzunehmen, ohne dass hieraus

eine Verminderung der Gebühren abgeleitet werden könnte; ebenso wenig wird die Zahlung der Gebühren in dem Falle berührt, wenn die vorgenannten Arten der Wasserzuteilung in Folge von Unfällen oder aussergewöhnlichen Umständen vorübergehend eingeschränkt werden müssten.

Nur wenn die Störung in der normalen Füllung mehr als 30 Tage ununterbrochen andauert, hat eine Herabminderung des Tarifes einzutreten und zwar für die während der Bewässerungsperiode¹⁾ zuzuführenden Wassermengen unter proportioneller Anwendung des Jahrestarifes für die Dauer der $6\frac{1}{2}$ Monate der Bewässerung.

Sollte die Einstellung des Betriebes zwei aufeinanderfolgende Monate, und zwar innerhalb der Zeit vom 1. Mai bis 1. September währen, so hat für die periodisch, das ist zur Zeit der Bewässerung zuzuteilenden Wassermengen der Jahreszins gänzlich zu entfallen, ohne dass jedoch die Grundbesitzer irgend welche Entschädigung von dem Concessionär beanspruchen könnten.

Den Besitzern der mit der Wasserkraft des Canales betriebenen Werke wird, sobald die Verminderung oder gänzliche Entziehung der Triebkraft ordnungsmässig constatirt ist, eine Ermässigung ihrer Zahlungen um 75 Centimes pro Tag und abgängiger Pferdekraft zugestanden.

Der Concessionär hat das Recht, den Canal zu Zwecken der Instandhaltung und Reinigung ausserhalb der Zeit der Bewässerung alljährlich 30 Tage ausser Betrieb zu setzen, ohne dass die Wasserbezugsberechtigten irgend eine Entschädigung oder Preisermässigung beanspruchen könnten. Diese Entleerung des Canales hat in der Zeit vom 15. October bis 15. November oder vom 1. bis 31. März stattzufinden.

Art. 34. Die Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung der bei den verschiedenen Arten der Wasserbenützung erübrigenden Abwässer fallen innerhalb der Gemeinde Aix zu Lasten des Concessionärs, in den übrigen Gemeinden zu Lasten der Syndicate oder einzelnen Grundbesitzer. Der aus der Benützung des erworbenen Wassers eventuell entstehende weitere Schaden ist zur Gänze von dem jeweiligen Nutzniesser zu tragen.

Art. 35. Zufolge Artikel 1 ist diese Concession eine dauernde. Die in den Artikeln 29 und 30 festgesetzten Wasserzinse sind nach Ablauf einer Periode von je 99 Jahren, gerechnet vom Datum dieses

¹⁾ 1. April bis 15. October = $6\frac{1}{2}$ Monate.

Decretes an, einer Revision zu unterziehen; als Grundlage für die Berechnung der neuen Wasserzinse hat mit Berücksichtigung des jeweiligen Geldwerthes der aus dem Durchschnitte der letztverflossenen 10 Jahre resultirende Preis des Hektoliter Getreides nach den amtlichen Notirungen des Marktes in Aix — wobei das den höchsten Preis notirende Jahr auszuschliessen ist — im Vergleiche zu dem jetzigen mittleren Getreidepreise von 25 Francs pro Hektoliter zu dienen.

Die Tarifrevision hat im letzten Jahre der Giltigkeit des gegenwärtigen Tarifes zu erfolgen und kann unmittelbar darauf die Erneuerung der von den Grundbesitzern einzugehenden Engagements für die Wasserabnahme stattfinden.

Art. 36. Der Concessionär darf der im Auftrage oder mit Bewilligung der Regierung vorzunehmenden späteren Anlage von Staats-, Departements- oder Vicinalstrassen oder von Canälen, welche den neuen hiemit concessionirten Canal kreuzen sollten, keinerlei Schwierigkeiten bereiten; anderseits sind alle Vorkehrungen zu treffen, dass der Bau und der Betrieb des genannten Canales keinen Schaden erleidet und dem Concessionär hieraus keine Kosten erwachsen.

Art. 37. Die von dem Concessionär zu bestellenden Organe für die Einhebung der Gebühren, für die Ueberwachung des Betriebes und für die Canalpolizei können beidert werden und sind selbe alsdann der Feldpolizei gleichgestellt.

Art. 38. Die Kosten für die Ueberwachung und Collaudirung der Bauarbeiten, sowie für die dauernde Beaufsichtigung des Betriebes durch die Ingenieure und Conducteurs des ponts et chaussées sind vom Concessionär zu tragen und selbe entsprechend der vom Präfecten auf Grund der Gesetze zu erlassenden Verordnung auszubezahlen.

Art. 39. Der Concessionär ist gehalten, den Sitz der Verwaltung in Aix zu etabliren oder aber einen Generalbevollmächtigten ebendasselbst zur Annahme und Erledigung von Anmeldungen, Correspondenzen und Reclamationen zu bestellen.

Art. 40. Vorbehaltlich des Recurses an den Staatsrath hat der Präfecturrath des Departement Bouches du Rhône über die wegen Ausführung und Auslegung der gegenwärtigen Verordnungen zwischen der Staatsverwaltung und dem Concessionär entstehenden Streitigkeiten zu entscheiden.

Die vorstehenden zufolge Ministerialerlasses vom 30. April 1863 vom Cheffingenieur des Departements entworfenen Verordnungen

wurden am 8. Mai 1863 vom Gemeinderath der Stadt Aix anerkannt.

Die der Stadt Aix verliehene Concession zur Herstellung des Verdon-Canales wurde von ihr mit dem Uebereinkommen vom 14. October 1863 an die Herren Dussard und Sellier und am 3. December 1875 an die „Compagnie générale de canaux et de travaux publics“ übertragen, nachdem die Vorgenannten die erforderlichen Bauarbeiten nicht innerhalb der vertragsmässigen Frist vollendeten.

Der zwischen der Stadt Aix und der „Compagnie générale de canaux et de travaux publics“ abgeschlossene Vertrag lautet im Wesentlichen wie folgt:

Art. 1. Der Hauptcanal und seine acht Hauptabzweigungen, wie selbe im Artikel 2 der dem Concessionsdecrete beigegebenen Verordnungen des Näheren bezeichnet erscheinen, sind noch im Laufe des Jahres 1876 und die Seitencanäle sammt den Zubringern innerhalb eines solchen Zeitraumes zu vollenden, dass die Abgabe des Wassers für die Zwecke der Bewässerung am 1. April 1877 beginnen könne.

Art. 2. Die für die Dauer der Concession festgesetzte Periode von 99 Jahren ist vom 1. Jänner 1873 bis zum 1. Jänner 1972 zu zählen.

Art. 3. Der Stadt Aix bleibt das freie Verfügungsrecht über ein Wasserquantum von 220 l in der Secunde vorbehalten, das sie nach Belieben nicht allein für die Bedürfnisse der Stadt, sondern auch innerhalb des in einem separaten Plane verzeichneten Umkreises auf Grund besonderer Abonnements zu anderweitigen Zwecken verwenden kann. Die hiebei erübrigenden Abwässer können auch ausserhalb dieses Perimeters von der Stadt nutzbar gemacht oder abgetreten werden. Für die Zuwendung dieser Vortheile zahlt die Stadt den Betrag von 100.000 Francs an die Compagnie.

Art. 4 hält die in Artikel 3 der Convention vom 15. October 1863 (Nachtrag zur Convention vom 14. October 1863) den beiderseitigen Interessenten vorbehaltenen Rechte aufrecht.

Vorbezogener Artikel 3 enthält die sehr wichtige Bestimmung, dass die Stadt Aix die subscribirten Wasserzinse empfangen und dafür dem Canalunternehmer den capitalisirten Betrag mit Ausnahme einer für die jährliche Erhaltung des Canales erforderlichen Summe von 60.000 Francs ausfolgen solle.

Art. 5 behandelt das Schiedsgericht.

Art. 6. Die Stadt Aix erkennt an, dass der Compagnie générale de canaux et de travaux publics alle Rechte und Pflichten der Herren Dussard und Sallier, wie sie in der Convention vom 14. und 15. October 1863 niederlegt wurden, zukommen.

(Laut Art. 2 letzterer Convention zahlt die Stadt Aix dem Uebernehmer des Canales eine Subvention von 1,500.000 Francs).

Art. 7. Dieses Uebereinkommen bedarf zu seiner Giltigkeit der Genehmigung des Stadtrathes und des Ministers für öffentliche Bauten.

Mit dem Decrete vom 14. März 1874 verlängerte die Regierung den Termin für Vollendung der Arbeiten um ein Jahr, und wurde hierauf folgende Convention zwischen dem „Ministerium der öffentlichen Arbeiten“ und der „Compagnie nationale de canaux agricoles“ ddo. 11. Mai 1880 abgeschlossen:

Art. 1. Die von den Hauptarmen oder den Seitencanälen abzweigenden Rigolen, welche das dem Canal des Verdon entnommene Wasser bis zu den Grenzen der zu bewässernden Grundstücke zuleiten haben, sind von der Compagnie auszuführen und zu erhalten, und hat letztere auch die Verpflichtung, die Vertheilung des Wassers selbst vornehmen zu lassen.

Art. 2. Jede dieser Rigolen ist auf Grund eines von der Compagnie zu verfassenden und vom Ministerium zu genehmigenden Projectes auszuführen, wobei jedes einzelne solche Object Gegenstand einer besonderen Vorlage bildet.

Art. 3. Die Gesellschaft ist verpflichtet, eine Rigole zur Ausführung zu bringen, sobald die im betreffenden Perimeter von den Grundbesitzern subscribirten Wassermengen $\frac{1}{6}$ (ein Sechstheil) jenes Wasserquantums erreichen, welches in dem genehmigten Projecte als normale Füllung derselben vorgesehen war.

Art. 4. Sobald die Compagnie an Stelle der im Art. 3 der Verordnung vom 4. Juli 1838 vorgesehenen Genossenschaften tritt, werden auch ihr hinsichtlich der Erwerbung und Benützung des für die Ausführung der Rigolen erforderlichen Terrains die Begünstigungen des Gesetzes vom 29. April 1845 gleichwie jenen Genossenschaften (Art. 15 jener Verordnung) eingeräumt.

Sollten sich hiebei Schwierigkeiten ergeben, so wird die Compagnie ermächtigt, auf Grund des Gesetzes vom 3. Mai 1841 vorzugehen, oder aber mit Unterstützung der Staatsverwaltung die Bildung von

behördlich autorisirten Genossenschaften durchzuführen, welche als eigentliche Unternehmer auftreten würden und in deren Namen die Compagnie entsprechend dieser Convention vorzugehen hat.

Art. 5. In Anerkennung der hiemit der Compagnie auferlegten neuen Lasten und Verpflichtungen werden ihr auf Grundlage der behördlich genehmigten Projecte aus Staatsmitteln eine Subvention von zwei Drittheilen ($\frac{2}{3}$) und aus den Mitteln des Departements eine Subvention von einem Sechstheil ($\frac{1}{6}$) der in jenen Projecten vorgesehenen Baukosten zuerkannt.

Ausserdem wird die Compagnie ermächtigt, den im Art. 29 der Verordnung vom 4. Juli 1838 vorgesehenen Wasserzins von 60 Francs für die ausserhalb Aix gelegenen Gemeinden auf 70 Francs zu erhöhen.

Art. 6. Als Maximalausmass der hiemit der Compagnie neuerlich gewährten Subventionen ist anzusehen:

für die Subvention des Staates	der Betrag von	342.333 Francs
„ „ „ „	Departements Bouches du	
	Rhône	der Betrag von 86.000 „

Diese Convention erhält ihre Giltigkeit, falls der Staat und das Departement ihre Zustimmung auch zu einer Ueberschreitung dieser Subvention ertheilen würden, und falls auch die Departements Var und Basses-Alpes die entsprechenden Subventionen für die in ihren Territorien gelegenen Gemeinden, welche an der Bewässerung Antheil nehmen sollen, bewilligen.

Art. 7. Die Subventionen sind nach Massgabe der Ausführung der im Art. 2 angeführten einzelnen Projecte zahlbar und gelangen vier Fünftel hievon entsprechend den Baufortschritten, das letzte Fünftel hingegen erst nach stattgehabter Collaudirung der vollendeten Arbeiten zur Auszahlung.

Art. 8. Diese Convention ist als Anhang zu den mit dem Ministerialdecrete vom 21. Mai 1863 genehmigten Verordnungen anzusehen und sind deshalb alle dortselbst angeführten Bestimmungen für das gegenwärtige Uebereinkommen giltig.

3. Concession, Convention und Reglements betreffs des Canal von Marseille.

Das Gesetz vom 4. Juli 1838 ermächtigt die Stadt Marseille zur Anlage eines aus dem Durancefflusse abzweigenden Canales, dessen Wasserführung zur Zeit des tiefsten Niederwasserstandes in jenem Flusse

das Quantum von $5 \cdot 75 m^3$ in der Secunde nicht überschreiten darf. Die hierfür zu entrichtende Grundsteuer wird wie bei Schifffahrtscanälen nach dem Gesetze vom 25. April 1803 bemessen und hat als Grundlage für die Bemessung die von dem Canale eingenommene Grundfläche zu gelten.

Mit dem Decrete vom 25. Mai 1864 wurde die Dotation des Canales um $2 \cdot 25 m^3$ (wovon $1 m^3$ zur Speisung des Canal von Aubagne zu dienen hat), und mit dem Decrete vom 19. Juni 1867 neuerlich um $1 m^3$ für die Sanirung des Hafens erhöht, so dass gegenwärtig diese Dotation $9 m^3$ in der Secunde beträgt.

Die Art und Weise der Wasservertheilung und die Wasserpreise in der Stadt Marseille und deren Weichbild wurden mit der Verordnung vom 21. Februar 1853, wie folgt, geregelt:

Titel I.

Concession und Wasserpreise.

Art. 1. Die Wasserableitung aus der Durance kann sowohl für die Verwendung in der Stadt, als auch in deren Weichbilde nur für die Dauer von 50 Jahren gerechnet, vom Datum dieses Reglements an concessionirt werden, so dass die gegenwärtige Concession am 21. Februar 1903 erlischt.

Art. 2. Die periodische oder die Wasser-Abgabe zu Zwecken der Bewässerung erfolgt gegen einmalige Vergütung des für die Herstellung der Rigolen erforderlichen Bauaufwandes und jährliche Zahlung eines nach dem folgenden Tarife zu bemessenden Wasserzinses.

Wassermenge in Liter pro Secunde	Einmalige Zahlung für Herstellung der Rigolen in Francs	Jährlicher Wasserzins in Francs
1·00	400	80
0·50	200	46

Geringere periodische Wassermengen für die Zwecke der Bewässerung als $\frac{1}{2} l$ in der Secunde werden nicht abgegeben.

Art. 3. Ausserhalb der Stadt Marseille erfolgt die dauernde und unterbrochene Wasserabgabe nach nachstehendem Tarife:

Wassermenge		Einmalige Zahlung für Herstellung der Zuleitung in Francs	Jährlicher Wasser- zins in Francs
in Modul = 0·10 Liter pro Secunde	in Liter innerhalb 24 Stunden		
2·00	17.280	500	190
1·00	8.640	250	115
0·50	4.320	125	72
0·20	1.728	65	44
0·10	864	35	27

Art. 4. Wassermengen von 0·20 Modul werden nur den Besitzern ländlicher Grundstücke von weniger als 20 a und Wassermengen von 0·10 Modul nur solchen mit höchstens 10 a Besitzthum überlassen.

Art. 5. Innerhalb der Stadt und deren Vorstädten, inbegriffen die etwaige seinerzeitige Ausdehnung derselben, wird das Wasser nur als dauernder Zufluss nach dem folgenden Tarife abgegeben:

Wassermenge		Einmalige Zahlung für Herstellung der Zuleitung in Francs	Jährlicher Wasser- zins in Francs
in Modul = 0·10 Liter pro Secunde	in Liter innerhalb 24 Stunden		
1·00	8640	1000	100
0·90	7776	940	94
0·80	6912	880	88
0·70	6048	820	82
0·60	5184	760	76
0·50	4320	700	70
0·40	3456	640	64
0·30	2592	580	58
0·20	1728	520	52
0·10	864	300	40
0·05	432	150	30

Jene Wasserabnehmer, deren ländlicher Besitz zum städtischen werden sollte, werden diesem Tarife für die Stadt und die Vorstädte unterworfen, wenn sie ihre Concessionen ganz oder zum Theile aufrecht erhalten wollen; andernfalls erlöschen dieselben, haben sie nun einen periodischen oder ununterbrochenen Zufluss zum Gegenstande, ohne weitere Entschädigung.

Art. 6. Den industriellen Etablissements können stets Concessionen ununterbrochenen Zuflusses unter günstigen Bedingungen sowohl hinsichtlich der Concessionsdauer, als der Zahlung für die Herstellung der Zuleitung gewährt werden; letztere Kosten werden folgendermassen berechnet:

Für die Dauer von	5 Jahren	1 Modul	mit 200 Fres.,	1/2 Modul	mit 140 Fres.				
"	"	"	"	10	"	"	"	"	325
"	"	"	"	15	"	"	"	"	430
"	"	"	"	20	"	"	"	"	520
"	"	"	"	25	"	"	"	"	600
"	"	"	"		"	"	"	"	225
"	"	"	"		"	"	"	"	300
"	"	"	"		"	"	"	"	365
"	"	"	"		"	"	"	"	420

Hinsichtlich des jährlich zu entrichtenden Wasserzinses gelten die Ansätze des Tarifes.

Im Falle der Erneuerung der Concession sind die Kosten der Leitung neuerdings für die ganze Dauer der Concession zu zahlen.

Den industriellen Etablissements kann ein geringerer Zufluss als ein halber Modul nicht überlassen werden.

Art. 7. Als Einheit der an den Ueberfällen concentrirten Wasserkraft gilt die Pferdekraft, welche durch die Arbeit eines Wasserkörpers von 100 l in der Secunde bei einer Fallhöhe von 1 m entwickelt wird. Für die Ausnützung einer solchen Pferdekraft ist ein Jahreszins von 275 Francs zu entrichten.

Art. 8. Wenn das in die Rigolen eingeleitete Wasser nicht zu Bewässerungszwecken verwendet wird, kann es zeitweise zum Betriebe von Werken ausgenützt werden. Die Vergebung erfolgt nach Monaten auf Grund einer Zahlung von 25 Francs für die Pferdekraft und das Monat.

Art. 9. Wasserkräfte werden nur für einen Zeitraum abgegeben, der nicht geringer als 6 Jahre ist und anderseits die für den Canal festgesetzte Concessionsperiode von jeweilig 50 Jahren nicht überschreitet.

Art. 10. Die in den früheren Artikeln angeführten Tarife können nach Ablauf von 50 Jahren geändert werden.

Art. 11. Ausser den vorgenannten Beträgen haben die Wasserabnehmer die Kosten der zur Wasserzuleitung und Regulirung erforderlichen Ueberfälle, Schleusen und Hähne zu tragen.

Die Stadt führt diese Herstellungen gegen die Zahlung einer gleichzeitig mit den Beträgen für die Concession fälligen Entschädigung aus, und zwar:

- 15 Francs für eine Einlassschleuse zur periodischen Wasserentnahme;
- 30 „ für eine Einlassschleuse mit Regulir- und Verschlussvorrichtung zur ununterbrochenen Wasserentnahme ausserhalb der Stadt;
- 60 „ für die Zuleitung bis zur Façadenmauer sammt Regulateur und Verschluss innerhalb der Stadt.

Art. 12. Die Arbeiten zur Ableitung des Abwassers, sowie die Schäden, welche diese letztere zur Folge haben könnte, verbleiben zu Lasten der Wasserabnehmer.

Art. 13. Die Gebühren für die Eintragung der Concessionen in die Grundbücher sind von den Grundbesitzern zu tragen.

Art. 14. Die Abwässer und jene Wassermengen, welche der Stadt zur Aufnahme in die Sammelcanäle überlassen werden, können von der Stadt unter den gleichen Bedingungen abgegeben werden, wie jene des Canales, welcher sie aufnimmt.

Art. 15. Im Falle des theilweisen Verkaufes einer Besitzung und der Ausscheidung eines Theiles der angekauften Wassermenge für den neuen Besitzer ist der Tarif nach dem den Flächen verbleibenden Wasserquantum zu bemessen.

Titel II.

Ausführung der Rigolen und Zuleitungsgräben; Wasservertheilung.

Art. 16. Als Gegenleistung der in den vorhergehenden Artikeln angeführten Zahlungen ist die Stadt verpflichtet:

1. Im Territorium der Gemeinde den Wasserabnehmern das periodische Wasserquantum mittelst offener oder gedeckter Rigolen und den ununterbrochenen Zufluss mittelst geschlossener Leitungen bis zur Grenze der Grundstücke zuzuführen, so dass dieselben keinerlei Arbeiten auf dem Eigenthume der Nachbarn auszuführen haben;

2. innerhalb der Stadt und der Vorstädte den zu liefernden ununterbrochenen Wasserzufluss bis vor das Haus des Abnehmers zu leiten;

3. die Vertheilung des Wassers für die Zwecke der Bewässerung zu besorgen und die Zuleitungen in angemessenem Zustande zu erhalten.

Art. 17. Ausserhalb der Stadt ist die Ausführung der Rigolen und Zubringer nur dann eine Pflicht für die Eigenthümerin des Canales,

wenn durch die zu bewässernden Grundstücke in Folge Zahlung der fixen Beiträge die Hälfte der betreffenden Baukosten gedeckt erscheint.

Art. 18. Sollten ein oder mehrere Grundbesitzer die Hälfte dieser Baukosten durch Vorschüsse decken, so sind die Arbeiten in dieser Section auszuführen.

Art. 19. In letzterem Falle werden den Besitzern die vorgestreckten Beträge abzüglich der von ihnen selbst zu leistenden Einzahlungen ohne Zinsen zurückerstattet, sobald dies die weiteren in dieser Section geleisteten Zahlungen gestatten.

Titel III.

Von den periodischen oder zur Bewässerung verwendeten Wassermengen.

Art. 20. Die Bewässerungen haben unter möglichster Ausnützung des vom Canal geführten Wasserquantums vom 1. April bis zum 1. October, sowohl bei Tag als auch bei Nacht, stattzufinden; die Stunden für die einzelnen Bewässerungen sind so einzutheilen, dass Tag- und Nachtzeiten alternirend auf die einzelnen Besitzer entfallen.

Art. 21. Das concedirte Wasser darf nur auf jenen Grundflächen Anwendung finden, für welche es erworben wurde, und ist die gänzliche oder theilweise Ueberlassung an andere Besitzungen untersagt.

Art. 22. Das periodisch zugetheilte Wasserquantum darf nicht in Bassins aufgespeichert und zu keinen anderen Zwecken, als jenen der Bewässerung und der Düngerbereitung verwendet werden.

Die Abwässer dürfen von den nutzniessenden Grundbesitzern weder zurückgehalten, noch den tiefer gelegenen Besitzungen übertragen werden.

Art. 23. Der das periodisch zugetheilte Wasser in Bassins, Teichen, Brunnen oder in anderen Recipienten sammelnde Grundeigenthümer wird verhalten sein, in dem Jahre, in welchem die Uebertretung nachgewiesen wurde, das Bewässerungswasser nach dem Tarife für den ununterbrochenen Wasserzufluss zu bezahlen.

Titel IV.

Von dem ununterbrochen zugetheilten Wasser.

Art. 24. Das ununterbrochen zugetheilte Wasser kann in Bassins angesammelt und von den Besitzern zu beliebigen Zwecken verwendet werden.

Art. 25. Dieses Wasser darf von dem Nutzniesser anderen Besitzern nicht überlassen werden, widrigenfalls die Stadt von ihm den doppelten Wasserzins einheben würde.

Titel V.

Vom Wasser als Triebkraft.

Art. 26. Die in dem Canal, seinen Abzweigungen und Rigolen aufgespeicherten Gefälle können nutzbar gemacht werden.

Art. 27. Die in den Rigolen der einzelnen Sectionen zu gewinnenden Wasserkräfte bleiben Eigenthum der Stadt und können selbe nur gegen Entrichtung der im Artikel 7 angeführten Taxe ausgenützt werden.

Art. 28. Das als Triebkraft benützte Wasser ist an den von der Stadt näher zu bezeichnenden Stellen wieder in den Canal zurückzuleiten.

Art. 29. Ohne vorheriges Uebereinkommen mit der Stadt ist die Verwendung des als motorische Kraft abgegebenen Wassers nicht gestattet.

Art. 30. Die Abnehmer solcher Wasserkräfte sind zur Herstellung und Erhaltung aller zur Zuleitung und Rückerstattung des Wassers dienenden Anlagen verpflichtet; deren Ausführung darf dem Bette der Canäle und Rigolen keinen Schaden bringen.

Art. 31. Das als Triebkraft abgetretene Wasser darf nicht in Bassins zurückgehalten werden.

Art. 32. Falls die Stadt es für zweckmässig erachtet, kann sie auch an den Oberwassergräben der Triebwerke Schleusen für Bewässerungszwecke einlegen.

Titel VI.

Reinigung und zeitweise Wasserverminderung.

Art. 33. Die Wasserführung des Canales kann behufs Reinigung und Instandhaltung desselben, sowie seiner Abzweigungen alljährlich zweimal unterbrochen werden, und zwar vor dem 1. April und nach dem 15. October für je 15 Tage. Diese Einstellung des Betriebes berechtigt zu keinerlei Ersatzanspruch.

Art. 34. Im Falle einer zeitweisen unzulänglichen Wasserführung sind sowohl die periodischen, als die ununterbrochenen Wasserabgaben verhältnissmässig zu reduciren, ohne dass diesetwegen eine Ver-

minderung der Gebühren stattzufinden hat; noch weniger hat diese letztere plattzugreifen, wenn die Verminderung des Zuflusses auf unvorhergesehene Unfälle zurückzuführen ist.

Nur wenn die Einstellung des Betriebes oder die verminderte Wasserführung länger als dreissig aufeinanderfolgende Tage andauern sollte, hat eine verhältnissmässige Herabsetzung der Gebühren stattzufinden und zwar beim periodischen Wasserzufflusse in dem Sinne, dass der Jahrestarif nur für 6 Monate zu berechnen ist. Würde jedoch die Einstellung dieses letzteren Wasserzufflusses zwei aufeinanderfolgende Monate innerhalb der Zeit vom 1. Mai bis zum 1. September andauern, so hat die Zahlung des Wasserzinses für dieses Jahr gänzlich zu entfallen.

Art. 35. Den Concessionären der Wasserkraft ist im Falle der behördlich festgestellten Verminderung oder Einstellung des Wasserzufflusses eine Entschädigung von 75 Centimes pro Tag und ausfallende Pferdekraft zu gewähren.

Titel VII.

Zahlungsaufträge und Eincassirung.

Art. 36. Die Ausfertigung der Zahlungsaufträge hat zu Beginn des Jahres und die Eincassirung der Taxen durch den städtischen Einnahmer gleichwie jene der öffentlichen Steuern zu erfolgen.

Art. 37. Die Reclamationen wider die Zahlungsaufträge (Heberegister) sind an den Präfecturrath zu leiten.

Art. 38. Jenen Grundbesitzern, welche 4 Monate nach erfolgter Veröffentlichung der Hebelisten ihre Beiträge nicht gezahlt haben, kann das Wasser so lange entzogen werden, bis sie ihren Verpflichtungen nachkommen.

Titel VIII.

Allgemeine Bestimmungen.

Art. 39. Der Maire von Marseille wird, vorbehaltlich der Zustimmung des Präfecten, die im Interesse eines geregelten Betriebes erforderlichen Massnahmen festsetzen; sollte es jedoch nothwendig erscheinen, so können selbe vom Präfecten selbst erlassen werden.

Art. 40. Die Stadt wird den bestehenden oder noch zu erlassenden Verfügungen hinsichtlich der Benützung und zweckmässigen Ver-

wendung der aus öffentlichen Gewässern entnommenen Wassermengen unterworfen.

Marseille, den 21. Februar 1853.

gez. Suleau.

Das vorstehende allgemeine Reglement erfuhr insoferne Aenderungen, als der Gemeinderath von Marseille in der Sitzung vom 9. September 1879 den Beschluss fasste, es seien künftighin Concessionen von weniger als $\frac{1}{10}$ Modul nicht mehr zu ertheilen und die bestehenden mit einem Bezuge von $\frac{1}{20}$ Modul womöglich zu unterdrücken und ferner in der Sitzung vom 13. November 1879 sich dahin aussprach, dass die im Art. 8 des Reglements zugestandene Bewilligung der zeitweisen Wasserbenützung mindestens die Dauer eines Monats zur Basis haben müsste.

Ergänzungen des allgemeinen Reglements.

1. Hydraulische Motoren an den Rigolen des Canales.

(Beschluss des Gemeinderathes vom 1. Mai 1858.)

Der Maire wird ermächtigt, über Ansuchen der Grundbesitzer denselben das Recht zu verleihen, an den ihr Besitzthum durchschneidenden Rigolen Wassermotoren aufzustellen, um mittelst des diese Rigolen zur Zeit der Bewässerung durchströmenden Wassers die Hebung von Wasser vorzunehmen.

Diese Concessionen sind nach dem Tarife der temporären Wasserverwendung und unter folgenden Bedingungen zu bemessen:

Das zur Hebung von periodisch oder dauernd zufließendem Wasser benötigte Wasserquantum in den vorhandenen Rigolen wird nicht dem Tarife für Triebwerke unterworfen.

Sollte eine Verlegung der Rigole stattfinden, an welcher die Maschinen aufgestellt wurden, oder aber eine Verminderung der bisherigen Triebkraft platzgreifen, so ist die Stadt nur zum Ersatze jener Quote der Anlagekosten verpflichtet, welche auf den bis zum Ablauf der Concessionsdauer noch verstreichenden Rest der Jahre entfällt.

Die betreffenden Motoren sind zwar auf Kosten der Bittsteller, jedoch unter der Aufsicht und nach Angabe der Verwaltungsorgane zu installieren.

Wird das Wasser innerhalb der dem Concessionär festgesetzten Bewässerungsstunden und aus dem ihm zur Bewässerung überlassenen

Quantum gehoben, so wird dasselbe als periodisches angesehen und ist deshalb eine Ansammlung desselben nicht gestattet; es ist jedoch als dauernder Zufluss zu behandeln, sobald die Wasserhebung ganz oder theilweise ausserhalb jener Stunden stattfindet. Als Basis für die Berechnung des jährlich concedirten Volumens hat die Annahme zu gelten, dass die Maschine einen Nutzeffect von 40⁰/₀ liefere.

Das während der Dauer der Bewässerungsperiode verwendete Wasserquantum wird so berechnet, als ob es das ganze Jahr bezogen worden sei.

Die Administration kann zur Füllung der Rigolen ausserhalb der Zeit und der Stunden der Bewässerung nicht verhalten werden.

Die Dauer der Concessionen erstreckt sich mindestens auf 1 Jahr und höchstens auf 5 Jahre und es erfolgt von da ab deren stillschweigende Verlängerung von Jahr zu Jahr, ausser es kündigt einer der beiden Theile vor dem 1. Jänner des betreffenden Jahres.

Im Uebrigen sind die Concessionäre allen Bedingungen des allgemeinen Reglements unterworfen, insoweit selbe durch die vorhergehenden Vorschriften nicht abgeändert erscheinen.

Diese letzteren finden keine Anwendung, wenn ein Grundbesitzer das ihm zur Bewässerung verliehene Wasser zur Hebung eines Theiles eben desselben verwendet, in welchem Falle der Administration nur das Recht der Ueberwachung zusteht.

2. Reglement, betreffend die Ansammlung periodisch zugetheilten Wassers in Bassins:

Art. 1. In Abänderung des Art. 22 des allgemeinen Reglements vom 21. Februar 1853 erhalten die Wasserabnehmer des Canales die Berechtigung zur Ansammlung des periodisch zugetheilten Wassers in Bassins unter der Vorraussetzung, dass sie statt dieses ihnen während der Nacht oder bei Tag und Nacht zuflussenden Quantums ein in der Ergiebigkeit proportionales als ununterbrochenen Zufluss unter den gewöhnlichen Bedingungen übernehmen.

Der Umtausch hat unter Zugrundelegung der nachfolgenden Tabellen zu erfolgen:

1. Kategorie.

Ansammlung in Bassins während der Nacht.

1. für 1 l, Nachts entsprechend $\frac{1}{4}$ l	$\frac{1}{2}$ Modul
2. „ 2 „ „ „ $\frac{1}{2}$ „	1 „
3. „ 3 „ „ „ $\frac{3}{4}$ „	$1\frac{1}{2}$ „
4. „ 4 „ „ „ 1 „	2 „
5. „ 5 „ „ „ $1\frac{1}{4}$ „	$2\frac{1}{2}$ „
6. „ 6 und darüber	3 „

2. Kategorie.

Ansammlung in Bassins bei Tag und Nacht.

1. für $\frac{1}{2}$ l	1 Modul
2. „ 1 „	2 „
3. „ 2 „ und darüber	3 „

Art. 2. Die Stadt ist zur Herstellung der betreffenden Leitungen nur dann verpflichtet, wenn durch die Subscriptionen der Besitzer die Hälfte der Baukosten gedeckt erscheinen.

Art. 3. Wollte ein Concessionär von dem in Art. 1 angeführten Rechte Gebrauch machen, ohne dass seine Zahlungen die Kosten für die Herstellung der Leitungen decken, so würde man sich auf die Lieferung des ihm zustehenden dauernden Zuflusses mittelst der Bewässerungsrigolen beschränken.

Art. 4. Die alten Wasserabnehmer haben das Vorrecht, ihre Concessionsacte behufs Genusses der gewährten Begünstigungen umschreiben zu lassen.

Art. 5. Mit der Ausführung dieser Verordnung ist der Maire von Marseille betraut.

Marseille, den 24. November 1853.

Der Präfect:
de Crevecoeur.

Nachdem auch die ausserhalb des Territoriums von Marseille gelegenen Gemeinden die Wohlthaten der Bewässerung geniessen wollten, beschloss der Gemeinderath von Marseille in der Sitzung vom 17. Jänner 1853 hinsichtlich dieser Wasserabgabe:

1. Der Preis pro Liter Wasser beträgt 70 Francs für das Jahr.

2. Die sämmtlichen zur Entnahme und Leitung des Wassers erforderlichen Herstellungen verbleiben zu Lasten der Concessionäre.

Als Ergänzung dient der Tarif vom 14. April 1856.

1. Der Preis eines $\frac{1}{2}$ l Wassers für die Bewässerung wird mit 42 Francs bemessen.

2. Preis des ununterbrochen zufließenden Wassers:

Wassermenge		Jährlicher Wasserzins in Francs	Jährlicher Wasserzins in Francs innerhalb des Territoriums
in Modul = 0·10 Liter pro Stunde	in Liter innerhalb 24 Stunden		
2·00	17.280	168·00	160·00
1·00	8.640	105·00	100·00
0·50	4.320	68·00	65·00

Beschluss vom 15. Juli 1879.

Wasserconcessionen ausserhalb des Territoriums der Stadt zur Bekämpfung der Phylloxera.

Wenngleich die Stadt von den Bestimmungen für die Wasserabgabe ausserhalb ihres Territoriums im Allgemeinen nicht abzuweichen gedenkt, so ist sie in Anerkennung der den Interessen der Gemeinde übergeordneten Wichtigkeit der Frage, betreffend die Bekämpfung der Phylloxera bereit, ausschliesslich zu diesem Zwecke ausserhalb des städtischen Territoriums Wasserconcessionen unter den folgenden Bedingungen zu ertheilen:

1. Das Wasser wird während des Herbstes und des Winters in der Zwischenzeit der regelmässigen und in den Monaten October und März stattfindenden Trockenlegungen des Canales zugeführt, wie folgt:

In den beiden ersten Tagen 2 l und in den folgenden 50 Tagen 0·5 l pro Hektar und Secunde.

Die Zuleitungen vom Canal aus sind auf Kosten und Gefahr der betreffenden Grundbesitzer herzustellen.

2. Das so gelieferte Wasserquantum entspricht beiläufig dem Verbräuche von $\frac{1}{3}$ l während der Zeit der Sommerbewässerung und ist hiefür zu entrichten:

für $\frac{1}{3}$ l	oder 1 ha	Weingarten	25 Francs,
„ $\frac{2}{3}$ „	„ 2 „	„	48 „
„ 1 „	„ 3 „	„	70 „

Die Herstellung der am Canale situirten Einlassschleusen ist dem Canaleigenthümer zu vergüten.

Der Wasserzins ist im voraus zahlbar.

3. Die Concessionen werden nur für die Dauer eines Jahres ertheilt und sind alsdann zu erneuern, falls die Administration es nicht für unzulässig erachtet.

4. Das Ansuchen um Wasserzuteilung ist 8—10 Tage vorher einzureichen.

Beschluss vom 11. Jänner 1883.

Verkauf des Wassers nach Kubikmeter.

1. Es steht der Verwaltung des Canales vollkommen frei, je nach Zulässigkeit dem Ansuchen um Ueberlassung des Wassers nach diesem Modus Folge zu geben oder nicht.

2. Sie bemisst die maximale Wasserabgabe und die Dauer der betreffenden Concession.

3. Gegen die Verweigerung der Concessionserneuerung ist eine Reclamation unzulässig.

4. Die Kosten der Zuleitung von den Hauptcanälen aus sind von den jeweiligen Grundbesitzern zu tragen.

5. Der eventuell erforderliche Wassermesser wird von der Verwaltung nach dem Tarife geliehen.

6. Preis pro Kubikmeter Wasser 0·20 Francs.

Miethzins für den Wassermesser:

für ein Jahr	40 Francs,
„ „ Monat	15 „
„ jeden folgenden Monat . . .	3 „

7. Der geringste zu entrichtende Wasserzins beträgt 36 Francs, entsprechend einem täglichen Verbrauche von $2 m^3$ für die Dauer von 90 Tagen. Sollte der Verbrauch innerhalb eines Vierteljahres grösser sein als $1000 m^3$, so wird derselbe mit 0·12 Centimes pro Kubikmeter berechnet.

Die Leitung und Vertheilung des Wassers für die Zwecke der Bewässerung wird durch eigene Wasserwärter (Cantonniers arroseurs) besorgt, deren Dienst geregelt wird durch das

Reglement

für die den Bewässerungsdienst versiehenden Wasserwärter.

Art. 1. Arbeitszuteilung.

Die Wasserwärter sind verpflichtet:

1. Zur Ausführung aller auf die Erhaltung des Canales und seines Zubehöres abzielenden Handarbeiten;
2. zur Ueberwachung des Canales, der Rigolen oder sonstigen Anlagen;
3. zur Zuleitung des der Bewässerung überlassenen Wasserquantums innerhalb des ihnen zugetheilten Bezirkes und zur Ueberwachung der continuirlichen Concessionen.

Sie sind allen Beamten des Canales gegenüber zum Gehorsam verpflichtet und stehen unter der unmittelbaren Aufsicht der Gardeschefs cantonniers.

Art. 2. Ernennung der Wasserwärter:

Dieselben werden über Vorschlag des betreffenden Sectionsvorstandes vom Ingenieur-Director des Canales ernannt und entlassen; in gleicher Weise wird deren Dienstort bestimmt.

Art. 3. Qualification.

Als Vorbedingungen für diesen Dienst gelten:

1. Geleistete Militärdienstpflicht und ein Alter von nicht mehr als 40 Jahren;
2. die zur Ausübung der Arbeitsdienste erforderliche körperliche Constitution;
3. frühere Verwendung beim Baue oder der Réconstruction von Canälen oder Strassen;
4. ein vom Vorstande der zuständigen Ortsgemeinde gefertigtes Sittenzeugniss;
5. Kenntniss des Lesens und Schreibens.

Art. 4. Zahlung.

Die Wasserwärter sind in zwei Classen getheilt, deren Zahlung wie folgt bemessen ist:

I. Classe: 65 Francs pro Monat.

II. „ 60 „ „ „

In besonderen Fällen können entsprechend der geleisteten Arbeit Gratificationen ertheilt werden; für jede ausserhalb ihres Wohnortes

zugebrachte Nacht erhalten sie ausserdem eine Entschädigung von 1 Francs 50 Centimes.

Art. 5. Abzeichen.

Die Wasserwärter tragen als Abzeichen eine Kupferplatte oder ein schwarzes Band auf dem Hute mit der Inschrift: „Canal de Marseille, Cantonnier arrosateur.“ Ohne dieses Zeichen dürfen sie unter keinen Umständen den Canal oder die ihnen zugewiesenen Rigolen begehen. Die Platte wird von der Administration beigestellt, während die Bänder von den Wärtern selbst anzuschaffen sind.

Jeder Wasserwärter erhält ausserdem eine 2 *m* hohe eiserne Signalstange, welche in Decimeter getheilt ist und oben eine Blechplatte mit der 8 *cm* hohen Nummer des betreffenden Cantons trägt. Dieses Signal ist am Ufer des Canales oder der Rigole mindestens 50 *m* entfernt von dem Orte aufzustecken, wo der Wärter eben arbeitet.

Art. 6. Requisiten.

Jeder Wasserwärter erhält von der Administration des Canales die folgenden Requisiten:

1. Einen Schiebkarren mit Kasten,
2. eine piemontesische Haue,
3. eine Spitzhaue,
4. eine Schaufel,
5. eine eiserne Hacke,
6. eine Messschnur von 30 *m* Länge,
7. eine Giesskanne mit Brause,
8. eine Sichel,
9. eine Blechkanne von 10 *l* Inhalt.
10. einen Handbagger,
11. eine vergitterte Laterne,
12. ein Futteral aus Weissblech,
13. eine Sense sammt Zubehör,
14. einen Schlägel,
15. ein Sicherheitsschloss,
16. eine Bürste,
17. ein Thürschloss,
18. ein Vorlegeschloss,
19. einen Hebel mit rechtsseitiger Schraubenmutter.

Zur Erhaltung dieser Requisiten wird ihm ein jährliches Pauschale von 15 Francs bewilligt.

Art. 7. Obliegenheiten der Wasserwärter.

Selbe umfassen: Instandhaltung der Böschungen und der Sohle der Canäle, Reinigung der Gräben, Schneiden des das Abflussprofil verlegenden Grasses, Sicherung des freien Ablaufes in den Wasserleitungen, Erhaltung der Strassen, insoweit selbe der Verwaltung obliegt, Entfernung der Schwemmlinge, welche die Böschungen beschädigen könnten, Schaffung eines möglichst sicheren Ablaufes zur Zeit der Eisbildung, Abschaffung der ohne besondere Erlaubniss das Bankett und die Dammwege betretenden Personen, Verbot des Waschens in den Canälen und Rigolen, Beaufsichtigung der Schleusen, besondere Wachsamkeit hinsichtlich der unbefugten Wasserentnahme aus den Canälen und Rigolen, Verhinderung der Weide auf den Böschungen und der Fischerei in den Canälen, sowie strenge Aufrechthaltung der den Canaldienst überhaupt betreffenden Vorschriften hinsichtlich derer die Piqueurs und Gardechefs die weiteren Weisungen ertheilen und schliesslich Vertheilung des den einzelnen Grundbesitzern zugemessenen Wassers.

Art. 8. Bewässerungsdienst.

Während der Bewässerungsperiode werden die Wasserwärter zur Wasservertheilung verwendet und erhalten dieselben die Tabellen hiefür mit den Namen der Grundbesitzer, den Tagen und Stunden der Bewässerung, während die Duplicate auf der Innenseite der Einlassschleusen zu befestigen sind. Nebenan sind auf einer anderen Tabelle die Stunden für das Oeffnen und Schliessen der Schütze, sowie die Höhe ersichtlich zu machen, bis zu welcher dieselbe gehoben werden muss, um das concessionirte Wasserquantum durchfliessen zu lassen.

Ohne schriftlichen Auftrag darf der Wasserwärter weder die auf der Tabelle angeführten Bewässerungszeiten oder deren Dauer, sowie das zugewiesene Wasserquantum verändern, noch aber einem nicht bezeichneten Grundbesitzer das Wasser zutheilen. Er darf die Zutheilung des Wassers an einen Concessionär nicht unterdrücken, wenn ihm derselbe die betreffende Bitte nicht eigenhändig den der Bewässerung vorhergehenden Tag in sein Dienstbuch eingeschrieben hat; erfolgt eine solche Abweichung eigenmächtig im Falle der anerkannten Dringlichkeit, so bleibt der Wasserwärter für alle Folgen haftbar.

Jedenfalls darf das von einem Grundbesitzer ausgeschlagene Wasser nicht einem anderen zugetheilt werden, sondern ist selbes in den Canal zu leiten oder mittelst der Ueberfälle abzulassen.

Jeder Cantonnier muss Eigenthümer einer gut gehenden Uhr sein, um die Stunden der Bewässerung mit der grössten Sorgfalt regeln zu

können; deren Regulirung soll zur Mittagszeit nach dem Glockenschlage der Notre-Dame-Kirche erfolgen.

Die Beschwerden der Concessionäre sind mit allem Eifer zu sammeln und haben sich daher die Cantonniers stets mit einer Anzahl von Blättern zu versehen, damit jene ihre Bemerkungen selbst niederschreiben können. Innerhalb der nächstfolgenden 24 Stunden hat der Piqueur der Section diese Beschwerden auf einem eigenen Blatte zusammenzustellen und dasselbe dem Chef der Section zu übermitteln.

Es ist den Wasserwärtern verboten, den Grundbesitzern oder deren Repräsentanten gegenüber irgend welche Bemerkungen zu machen, ausser es handelt sich um Uebertretungen der Vorschriften; aber auch in diesem Falle haben sie sich der grössten Höflichkeit zu befeissen und im Uebrigen um Eintragung der etwaigen Beschwerden in ihr Dienstbuch zu ersuchen.

Die zeitweise Einstellung des Betriebes zum Zwecke der Reinigung oder Reparaturen wird den Wasserwärtern rechtzeitig bekanntgegeben und haben dieselben alsdann unaufgehalten die sämtlichen Concessionäre gegen Bestätigung hievon zu verständigen.

Während der Zeit der Bewässerung haben die Wärter die Einlassschleusen in tadellosem Zustande zu erhalten, die Böschungen der Rigolen und deren Banquette zu pflegen, die Schalen und Siphons zu reinigen, die Schraubengewinde einzufetten und alle innerhalb ihres Cantons ihnen obliegenden Beschäftigungen gewissenhaft zu erfüllen.

Die Wasserwärter sind für die ihnen übergebenen Schlüssel zum Eintritte in die einzelnen Besitzungen verantwortlich und dürfen selbe an keine fremde Person abtreten; sie sollen während ihres Dienstganges die Sicherheit der Besitzungen überwachen, insoweit dies der Dienst erlaubt.

Art. 9. Uebertretung des Reglements.

Im Falle der Uebertretung des Reglements hat der Wasserwärter die Zuwiderhandelnden darauf aufmerksam zu machen; sollte eine mit Ruhe abzugebende Ermahnung auch im Wiederholungsfalle unberücksichtigt bleiben, so haben sie hievon die Anzeige zu machen und selbe beim Maire oder beim Friedensrichter zu beschwören, hierauf aber sofort dem Chef der Section die Mittheilung zu machen.

Die Eidesleistung beim Friedensrichter hat binnen 24 Stunden und die Anzeige an den Chef der Section binnen 3 Tagen zu erfolgen.

Sobald die Wasserwärter einer derartigen Strafsache wegen ihren Dienst behufs Erfüllung der nothwendigen Formalitäten zeitweise ein-

stellen, haben sie sofort den zuständigen Piqueur oder den Gardechef ihrer Section zu verständigen, damit für einen provisorischen Ersatz vorgesorgt werden könne.

Art. 10. Streckendienst.

Die Cantonniers haben die ihnen zugewiesene Strecke ihrer ganzen Ausdehnung nach an Sonn- und Feiertagen einmal zu begehen, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, ob durch die Spaziergänger keinerlei Beschädigungen verursacht wurden.

Sie haben täglich die an den Pegeln ihrer Strecke markirten Wasserstände zu notiren und diese Aufzeichnungen dem Gardechef zur weiteren Verfügung zu übermitteln. Sollten sie irgendwo eine Beschädigung bemerken, so ist hievon dem Chef der Section oder dem Piqueur mündlicher Rapport zu erstatten.

Sturm und Regen dürfen die Wasserwärter von der Erfüllung ihrer Obliegenheiten nicht abhalten; im Gegentheile ist bei solchen Gelegenheiten die Aufmerksamkeit zu verdoppeln. Uebrigens wird die Verwaltung für die Herstellung geeigneter Unterstandshütten in den nicht bewohnten Theilen der Strecke Sorge tragen.

Im Falle der Aufforderung haben sie auch Nachtdienst zu leisten.

Art. 11. Festsetzung der Arbeitsstunden.

Vom 1. April bis 30. September haben die Cantonniers während der ganzen Zeit, welche durch die ihnen übergebenen Tableaux für die Vertheilung des Bewässerungswassers fixirt ist, ihren Dienst zu thun, unbekümmert darum, ob derselbe auf Tag- oder Nachtstunden fällt; sie nehmen ihr Essen zu den vom Chef der Section festgesetzten Stunden im Freien ein und darf die totale Dauer der Ruhepausen nicht länger als drei Stunden währen.

Vom 1. October bis 31. März haben sie sich von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang auf der Strecke aufzuhalten und entfällt auf diese Zeit nur eine Mahlzeit zwischen 11 und 12 Uhr.

Art. 12. Anderweitige Verwendung.

Im Falle ausserordentlicher Arbeiten ausserhalb seiner Strecke wird der Cantonnier einem Arbeitsführer zugetheilt und darf er den Arbeitsplatz nur zu den vom Chef der Section festgesetzten Stunden verlassen.

Art. 13. Dienstbücher.

Die Cantonniers haben stets ihre Dienstbücher (Notizbücher) bei sich zu tragen, um Anmerkungen zu machen über die unter ihrer Aufsicht stehenden Arbeiter, die ihnen ertheilten Aufträge und zuge-

wiesenen Accordleistungen. Ueber Aufforderung sind sie den Beamten des Canales vorzulegen. Sollten die Wasserwärter dieses Buch nicht bei sich tragen, so wird ihnen ein Taglohn abgezogen; im Falle des Verlustes dieses Dienstbuches wird die vorgenannte Strafe verdreifacht.

Behufs Eintragung der gemachten Arbeiten erhalten sie überdies eine Anzahl Blätter, die zweimal im Monate ausgetheilt und eingesammelt werden.

Art. 14. Controle.

Abwesenheit während des Dienstes oder Vernachlässigung des Dienstes werden durch die Angestellten des Canales überhaupt zur Anzeige gebracht, ihre Anwesenheit durch die Piqueurs, Gardechefs oder andere Angestellte constatirt, welche ihnen dies gelegentlich der Revisionsgänge schriftlich bestätigen.

Art. 15. Strafen.

Die durch ein Aufsichtsorgan constatirte Abwesenheit von der Strecke oder ein sonstiger Verstoss gegen das Reglement kann beim ersten Male mit dem Abzuge des dreifachen Taglohnes und beim zweiten Male mit dem Abzuge des sechsfachen Taglohnes und im Wiederholungsfalle mit der Entlassung bestraft werden. Ueber Antrag des Chefs der Section erfolgt ihre Versetzung aus einer höheren in eine niedrigere Classe.

Art. 16. Rückgabe der Bücher und Geräthe.

Wird ein Cantonnier entlassen, so hat er dem Gardechef sein Dienstbuch, das Hutschild und die ihm anvertrauten Geräthschaften in bestem Zustande zu übergeben. Etwaige fehlende Objecte werden durch Rückbehaltung eines entsprechenden Theiles des ihm im Momente der Entlassung gebührenden Lohnes ersetzt und in gleicher Weise auch die sich etwa als nothwendig erweisenden Reparaturen ersetzt.

Art. 17. Besonders tüchtige und arbeitsame Wasserwärter können am Ende des Jahres besondere Gratificationen erhalten.

Marseille, den 23. August 1869.

Der Ingenieur-Director des Canales:

F. Pascalis.

4. Concession, Convention und Verordnungen betreffs des Canal von Pierrelatte.

Das Gesetz vom 2. August 1880 genehmigt die in der nachfolgenden Convention vom 18. Juni 1880 festgesetzten Bestimmungen

hinsichtlich der Reconstruction und Verlängerung des Canal Pierrelatte in den Departements Drôme und Vaucluse und erklärt die hierauf Bezug nehmenden Arbeiten als im öffentlichen Interesse gelegen.

Artikel 3 dieses Gesetzes fixirt hinsichtlich des Projectes und des Aufsichtsdienstes Folgendes:

Die Projecte für die Construction des Einlasswerkes an der Rhône, des Hauptcanales und der von ihm abzweigenden Seitencanäle, wie sie in den später folgenden Verordnungen angeführt erscheinen, sind durch den Minister der öffentlichen Arbeiten zu genehmigen; jene für die untergeordneten Zweigcanäle und die Rigolen, welche für den Bedarf der eigentlichen Wasservertheilung dienen und in jenen Verordnungen nicht näher benannt sind, unterliegen über Antrag des mit der Controle betrauten Ingenieurs lediglich der Genehmigung durch den Präfecten. Das Terrain, welches für die Ausführung dieser Anlagen sowie für die Herstellung der zur Sammlung der Abwässer dienenden Canäle benöthigt wird, ist von den Eigenthümern gegen eine angemessene Entschädigung als Servitut einzuräumen.

Dieses Servitut erstreckt sich auch auf die Circulation der Mitglieder des Verwaltungsausschusses, der Beamten und Arbeiter der Gesellschaft, insoweit selbe behufs Ueberwachung, Unterhaltung der Anlagen und Vertheilung des Wassers erforderlich ist, sowie auf jene der Ingenieure und Agenten der mit der Controle betrauten öffentlichen Verwaltung.

Convention,

bezugnehmend auf die Concession des Canal von Pierrelatte.

18. Juni 1880.

Zwischen dem Minister für öffentliche Arbeiten, als im Namen des Staates, vorbehaltlich der Genehmigung des Gegenwärtigen durch ein Gesetz ¹⁾, einerseits

und den Herren Louis Bonnard, Henri Gènevois und Edmond R. Wallace sowohl im eigenen als im Namen einer anonymen Gesellschaft behufs Reconstruction und Betriebsführung des Canal von Pierrelatte, abzweigend von dem Rhônefflusse, sammt seiner Verlängerung bis nach Ouvève (Vaucluse) anderseits wird vereinbart wie folgt:

¹⁾ Das vorerwähnte Gesetz vom 2. August 1880.

Art. 1. Der Minister verleiht den Vorgenannten im Namen des Staates die Concession zur Verlängerung des genannten Canales bis nach Ouvèze unter den in den nachfolgenden Verordnungen enthaltenen Bestimmungen und unter der Bedingung, dass sie innerhalb eines Zeitraumes von 6 Monaten nach erfolgter gesetzlicher Genehmigung dieser Concession in die ihnen hieraus erwachsenden Verpflichtungen eintreten.

Art. 2. Sowohl für den bestehenden Canal, als auch für dessen Verlängerung wird die Dauer der Concession mit 90 Jahren von dem Tage an gerechnet, an welchem die Betriebsaufnahme erfolgt, festgesetzt.

Art. 3. Die Herren Bonnard, Génevois und Wallace übernehmen die Verpflichtung zur Bildung einer anonymen Gesellschaft mit einem Actiencapitale von 6 Millionen Francs, deren Statuten dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur Genehmigung zu unterbreiten sind, innerhalb eines Zeitraumes von 6 Monaten nach erfolgter Entlassung des Concessionsgesetzes; Zweck dieser Gesellschaft ist die Herstellung und der Betrieb des Canal von Pierrelatte sammt seiner Verlängerung.

Art. 4. Die Gesamtkosten haben bis zum Tage der Füllung des Canales folgende Beträge in sich zu schliessen:

1. Erwerbung und Reconstruction des alten Canal von Pierrelatte.
2. Kosten der Constituirung der Gesellschaft.
3. Die effectiven Auslagen für Ausführung der Arbeiten und Erwerbung des Terrains.
4. Die laufenden Zinsen (im Höchstausmasse von 5⁰/₀) des bis zu jenem Tage verwendeten Gesellschaftscapitales.
5. Die allgemeinen Kosten für Verfassung der Projecte, der Verwaltung, des Personales u. dgl. (in der gleichen Periode), die als Pauschalsumme mit 10⁰/₀ der ad 3 genannten Beträge einzustellen sind.

Die Höhe der Herstellungskosten darf die im Artikel 6 genannte Summe von 8 Millionen Francs, insoweit die Staatsgarantie in Betracht kommt, keinesfalls übersteigen; hiebei ist jedoch die Staatssubvention von 2 Millionen Francs bereits inbegriffen.

Von jenem Gesamtbetrage sind alle bis zur Betriebseröffnung gemachten Einnahmen in Abzug zu bringen.

Von diesem Zeitpunkte an sind bis zum Abschlusse der Berechnung der Anlagekosten nur mehr 12⁰/₀ der neuen Auslagen für Bauarbeiten und Grundeinlösung in dieselbe einzustellen.

Art. 5. Die Interessen während des Betriebes, sowie die Kosten der Administration, des Canalbetriebes und der Wasservertheilung sind von der Einbeziehung in die ad 4 genannten Summen ausgeschlossen und werden zu Lasten des Betriebes geschrieben.

Die aufgezählten eigentlichen Betriebskosten werden behufs Grundlage der Abrechnung der für die Verzinsung des Capitales geleisteten Staatsgarantie und für die Auftheilung eines eventuellen Ueberschusses pauschalweise bemessen und zwar mit 15 Francs pro Liter des für die Bewässerung oder als dauernden Zufluss gelieferten Wassers und mit 15 Francs pro Hektar des für die Submersion engagirten Grundbesitzes.

Art. 6. Der Minister der öffentlichen Arbeiten verpflichtet sich seinerseits im Namen des Staates:

1. Der Gesellschaft eine Staatssubvention im Ausmasse von zwei Millionen Francs zu ertheilen;

2. ihr für die Dauer von 50 Jahren eine gleichmässige Rente von $4 \cdot 65\%$ des thatsächlich verausgabten Capitales abzüglich der vorgeannten Subvention bis zur Höhe von 6 Millionen zu garantiren.

Diese Begünstigungen können jedoch von der Gesellschaft erst dann definitiv beansprucht werden, sobald die von ihr bereits abgegebenen Wassermengen nachweisbar ein Totalquantum von 3200 l erreicht haben.

Art. 7. Drei Viertheile der Subvention sind für den Hauptcanal bestimmt.

Die zu Lasten obiger Subvention fälligen Theilzahlungen erfolgen je nach Massgabe der verfügbaren Mittel, sobald durch die Ingenieure der Canalcontrole nachgewiesen sein wird, dass die Ausgaben für die bereits erfolgten Herstellungen, für Grunderwerb, Materialbeschaffung, Personal etc. die dreifache Höhe jener Theilzahlung erreicht haben; hiebei werden, wie dies im Artikel 4 vorgesehen ist, die Kosten des Personales und die allgemeinen Auslagen mit einem Zehntel der übrigen Summe bemessen. Die Auszahlung erfolgt auf Grund einer provisorischen Aufnahme des Hauptcanales vorbehaltlich eines Zehntels des Betrages, das erst nach der seinerzeitigen definitiven Aufnahme flüssig gemacht wird.

Das noch erübrigende letzte Viertel der Subvention wird der Gesellschaft gleichfalls in Raten je nach Massgabe des Baufortschrittes, betreffend die Secundär- und Tertiärcanäle unter den gleichen Bedingungen wie für den Hauptcanal ausgezahlt.

Art. 8. Das vom Staate einschliesslich der Verzinsung und Amortisation mit $4 \cdot 65\%$ für die Dauer von 50 Jahren garantierte Capital wird im Maximum mit 6 Millionen bemessen und darf der alljährlich zu leistende Zuschuss unter Berücksichtigung des im Artikel 6 angeführten Wasserquantums von 3200 l, deren Ertrag im vornherein mit $50 - 15 = 35$ Francs pro Liter festgesetzt wird, die Summe von 167.000 Francs nicht überschreiten. ¹⁾

Die Zinsengarantie wird der Gesellschaft vom Tage der Betriebsaufnahme an gewährt; sie wird am Ende jedes Jahres geregelt.

Auf Grundlage einer provisorischen und von den betreffenden Staatsingenieuren geprüften Rechnung wird jedoch am Ende des ersten Semesters ein Theilbetrag erfolgt, der die Hälfte der letztjährigen Zinsengarantie nicht überschreiten darf.

Art. 9. Sollte nach erfolgter Betriebseröffnung das um die Subvention von 2 Millionen Francs vermehrte Gesellschaftscapital von 6 Millionen Francs nicht genügen, um die sämtlichen Kosten der ersten Anlage zu decken, so kann der Minister der öffentlichen Arbeiten die Gesellschaft zur Ausgabe von Obligationen ermächtigen.

Letztere tragen die Bezeichnung jener speciellen Theile der Unternehmung, zu deren Bedeckung sie bestimmt sind. Sie sind innerhalb der Garantiefrist zu amortisiren und darf die Summe der Interessen und Amortisationsquoten die Staatsgarantie von jährlich 167.000 Francs überschreiten. Hinsichtlich der Obligationen selbst übernimmt der Staat keinerlei Verpflichtungen.

Art. 10. Die Kosten der ersten Anlage werden 10 Jahre nach erfolgter Inbetriebsetzung des Hauptcanales endgiltig festgestellt.

Art. 11. Sobald die Rente des Canales den Ertrag von 6% übersteigt, fällt die Hälfte des nach Art. 5 berechneten Reinertrages dem Staate zu. Nach Ablauf der Garantiedauer erfolgt die definitive Abrechnung und sind die dem Staate nach Abzug der etwa geleisteten Garantievorschüsse noch verbleibenden Summen für die Zwischenzeit mit 4% zu verzinsen.

¹⁾ Zinsen und Amortisation $4 \cdot 65\%$ von 6 Millionen . . . = 279.000 Francs
 ab Reinertrag der verkauften 3200 Liter mit 35 Francs (50 Francs
 Verkaufspreis abzüglich der im Art. 5 angeführten 15 Francs für
 Verwaltung) pro Liter, zusammen 112.000 „

Rest . 167.000 Francs.

Art. 12. Während der Dauer der Concession fallen der Gesellschaft alle sich aus dem Betriebe ergebenden und wie immer gearteten Einnahmen zu.

Nach Ablauf der Concession hat sie den Canal sammt seinem Zubehör in gutem Zustande dem Staate zu übergeben. Um diese letztere Bedingung zu erfüllen, sind vier Jahre vor Erlöschen der Concession die sämmtlichen Arbeiten gemeinsam von den Ingenieuren der Controle und den Beamten der Gesellschaft zu besichtigen, um deren Zustand zu constatiren. Auf Grund dieser Erhebungen wird sodann der Minister der öffentlichen Arbeiten alle jene Vorkehrungen bezeichnen, welche innerhalb eines gewissen Zeitpunktes herzustellen sind. Sollte die Gesellschaft diesem Auftrage nachzukommen sich weigern, so hat der Staat das Recht, diese Arbeiten selbst auszuführen und sich in der Weise schadlos zu halten, dass er die Einnahmen des Canales bei dem Cassier der Gesellschaft oder bei den Grundbesitzern selbst mit Beschlagnahme belegt.

Art. 13. Die an einem und demselben Secundär canal gelegenen Grundbesitzer können zu Genossenschaften vereinigt werden, welche hinsichtlich der Erhaltung und der Benützung des Canales an Stelle der Gesellschaft treten. Die Genossenschaftsbildung kann jedoch erst nach erfolgter Inbetriebsetzung des betreffenden Canales stattfinden.

Bei Abgang eines andern, durch die Behörden zu genehmigenden Uebereinkommens ist die Gesellschaft verhalten, der vorgenannten Genossenschaften als Entschädigung für Erhaltung, Personal, Administration etc. jährlich einen Betrag von 7 Francs 50 Centimes für jedes Liter des zu Bewässerungszwecken verkauften Wassers zu überlassen.

Die nach erfolgter Inbetriebsetzung des Secundär canales, sowie seiner Abzweigungen und Rigolen innerhalb des Genossenschaftsrayons sich ergebenden Einnahmen verbleiben zur freien Verfügung der Genossenschaft und sind selbe von ihr durch ihren eigenen Einnehmer einzuziehen; hingegen bleibt sie der Gesellschaft gegenüber haftbar mit dem Betrage der Einnahmen, abzüglich der vorgenannten Summe für die Betriebsführung.

Der Gesellschaft obliegt die Erhaltung sämmtlicher ausserhalb des Genossenschaftsumfanges gelegenen Canäle, sowie die Verpflichtung zur Herstellung der entsprechenden Canäle und Rigolen für neu eintretende Wasserabnehmer und zur Leitung eines dem Gesamtausmasse der Subscriptionen innerhalb der Genossenschaft entsprechenden

Wasserquantums bis zur Einlassschleuse des Genossenschafts-
canales.

Art. 14. Diese Convention ist gegen eine fixe Gebühr von 3 Francs
grundbücherlich einzutragen.

Der Minister der öffentlichen

Unterzeichnet:

Arbeiten:

Génevois, Wallace, Bonnard.

Varroy.

Verordnungen,

betreffend den Canal von Pierrelatte.

Zweck des Canales.

Art. 1. Der aus dem Rhôneflusse abgeleitete Canal von Pierrelatte
ist bestimmt zur Abgabe des Wassers für die Bewässerung, für die
Submersion, für den häuslichen Bedarf, für Luxuszwecke, für die
Wasserversorgung der Gemeinden und für Ausnützung der motorischen
Kraft.

Führung des Hauptcanales und der Seitencanäle.

Art. 2. Der Canal behält das schon bestehende Einlasswerk am
linken Rhôneufer oberhalb der Brücke von Viviers (Drôme) bei, ist in
seinem gegenwärtigen Verlaufe zu erweitern und zu verlängern,
ausserdem aber durch die in den Gemeinden Donzère, Lagarde,
Athémar, Pierrelatte, Lapalud, Bollène, Lamotte etc. herzustellenden
Secundärcanaäle zu ergänzen, wie dies in den beigegebenen Plänen
dargestellt ist.

Wassermenge des Canales.

Art. 3. Die mit dem Canale der Rhône zu entnehmende Wasser-
menge wird mit $8m^3$ pro Secunde festgesetzt.

Theilung der zu bewässernden Fläche.

Art. 4. Die bewässerbare Fläche wird durch das linke Ufer des
Rhôneflusses und durch die Eisenbahnlinie Paris-Marseille bis zum
Schritte mit der Trace des Hauptcanales begrenzt, um von da ab stets
zwischen dem Canale und dem Rhôneflusse zu liegen.

Die bewässerbare Fläche, deren Ausmass 20.000 *ha* beträgt, ist in Zonen zu theilen, deren jede von einem eigenen Secundär canal mit Wasser versehen wird.

Verpflichtungen der Gesellschaft und der Wasserabnehmer .

Art. 5. 1. Die Gesellschaft verpflichtet sich zur Herstellung des Hauptcanales, der Seitencanäle, der Bewässerungsrigolen und der zur Vertheilung des Wassers bestimmten Schleusen an der Grenze der einzelnen Besitzungen auf eigene Kosten und Gefahr.

2. Den Wasserabnehmern anderseits obliegt die Ausführung der nur den betreffenden Grundbesitz interessirenden Schleusen, Vertheilungs- und Abwassergräben.

3. Der Hauptcanal muss innerhalb 5 Jahren und die Seitencanäle innerhalb 10 Jahren nach erfolgter Concessionirung vollendet und betriebsfähig sein. Sobald der durch die Grundbesitzer subscribirte Wasserzins 6⁰/₁₀₀ der Bausumme des betreffenden Secundär canales beträgt, muss derselbe von der Gesellschaft innerhalb eines Jahres hergestellt werden.

4. Auch die Tertiär canäle zu Leitung des periodisch oder continuirlich abzugebenden Wassers sind nach den behördlich genehmigten Plänen erst dann herzustellen, sobald eine sechsprocentige Verzinsung des Baucapitales sichergestellt ist.

5. Sollte diese Verzinsung nicht erreicht werden, so können die zu autorisirten Genossenschaften vereinigten Grundbesitzer die Gesellschaft zur Ausführung des betreffenden Canales verhalten, indem sie entweder die Differenz aus der capitalisirten bisherigen Rente und dem erforderlichen Baucapitale oder aber die noch mangelnde Rente ergänzt.

Im ersteren Falle hat die Gesellschaft den vorgestreckten Betrag rückzuerstatten, sobald durch die späteren Wasserabnahmen die genannte Rentabilität erreicht wird.

Im zweiten Falle hat die Genossenschaft des Recht, die vorläufig von ihr gezeichneten Renten innerhalb ihres Perimeters zu den normalmässigen Wasserpreisen durch Abgabe von Wasserconcessionen zu decken und darf die Gesellschaft vor vollständiger Placirung dieser Renten keine neuen Subscriptionen entgegennehmen.

Die in einer Gemeinde oder in einer Zone einmal begonnenen Arbeiten müssen innerhalb zweier Jahre vollendet sein.

Vorlage und Genehmigung der definitiven Projecte.

Art. 6. Innerhalb der im Concessionsgesetze vorgesehenen Zeit hat die Gesellschaft dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten die definitiven Projecte für die Ausführung des Hauptcanales zu unterbreiten.

Die auf die Seitencanäle und Bewässerungsrigolen Bezug habenden Projecte, sowie jene, welche die Wasservertheilung in den Gemeinden zum Ziele haben, können über Antrag des Chefs der Controle vom Präfecten genehmigt werden, ausser es würde deren Ausführung eine auf Grund der öffentlichen Nützlichkeit vorzunehmende Expropriation zur Folge haben, in welchem Falle auch sie der Genehmigung des Ministeriums unterliegen.

Die sich während der Banführung etwa als nothwendig oder zweckmässig erweisenden Abweichungen von den genehmigten Projecten unterliegen der gleichen Förmlichkeit wie diese letztere selbst.

Sicherung des Verkehres und des freien Wasserablaufes.

Art. 7. Die Gesellschaft hat alle durch die Kreuzung von Verkehrswegen erforderlichen Arbeiten in den von den Verwaltungsbehörden angegebenen Dimensionen auszuführen.

In keinem Falle darf, wenn der Canal unterhalb passirt, die Breite der Brücken zwischen den Parapetmauern geringer sein als

8 m	bei den Nationalstrassen und Eisenbahnen,
7 " "	" Departementsstrassen,
5 " "	" Comunalstrassen mit grösserem Verkehre,
4 " "	" Vicinalstrassen und Feldwegen.

Dieselben Dimensionen haben auch die Oeffnungen der Viaducte zu erhalten, falls der Canal über diese Verkehrswege hinweggeführt wird. Im letzteren Falle darf die lichte Höhe nicht grösser sein als 5 m, falls die Oeffnung gewölbt ist, und nicht geringer als 4.30 m, falls selbe mit horizontalen Trägern gedeckt würde. Für die Unterführung von Eisenbahnen muss die lichte Höhe über der äusseren Schienenkante mindestens 4.80 m betragen.

Bei eventuellen Strassenverlegungen dürfen die Rampen kein grösseres Gefälle als 3‰ für die National- und Departementalstrassen und 5‰ für die Vicinalstrassen erhalten. Immerhin bleibt es der Staatsverwaltung frei, die durch die Umstände bedingte Abweichung von diesen Regeln zu genehmigen.

Die Gesellschaft ist ferner verhalten zur Sicherung des ungehinderten Ablaufes der durch ihre Anlagen gekreuzten Wasserläufe und zur Verhinderung schädlicher Filtrationen aus ihren Canälen.

Die auf Nationalstrassen oder Eisenbahnen Bezug habenden Brückenprojecte unterliegen der Genehmigung durch die Staatsverwaltung; die Projecte für die Umlegung der Departemental- und Vicinalstrassen, sowie die an diesen Verkehrswegen auszuführenden Brückenbauten können über Vorschlag des Chef-Ingenieurs des Departements vom betreffenden Präfecten genehmigt werden.

Zur Hintanhaltung jeder Verkehrsstörung hat die Gesellschaft vor der durch ihre Arbeiten bedingten Aufhebung des Verkehrs auf den öffentlichen Strassenzügen die nothwendigen provisorisshen Herstellungen auszuführen, deren Zweckdienlichkeit noch vor ihrer Eröffnung durch die hiezu bestimmten Ingenieure zu prüfen ist.

Der Verkehr der Eisenbahnen darf durch den Bau des Canales, seiner Abzweigungen oder der in Folge der Kreuzung erforderlich werdenden Brücken, Aquäduete oder Siphons nicht unterbrochen werden und hat sich die Gesellschaft in dieser Beziehung allen ihr durch die Staatsverwaltung im Interesse des Verkehrs vorgeschriebenen Bedingungen zu unterwerfen.

Qualität der zu verwendenden Materialien.

Bei Ausführung der Bauten sind die bei localen öffentlichen Bauten zur Benützung kommenden Materialsqualitäten anzuwenden und müssen die Stirne und die Laibung der Gewölbe, die Kanten, Sockeln u. s. w. der Kunstbauten aus behauenen Steinen gebildet werden. Die Verkleidung der Schleusen ist aus Quadern herzustellen; als Material für die Schützen ist Eisenblech oder Gusseisen zu verwenden und sind zum Abschlusse derselben besondere Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

Grundeinlösung und Grundentschädigung.

Art. 9. Das für die Anlage des Canales und seiner Secundär-canäle, sowie für die Umlegung der Strassenzüge oder Wasserläufe erforderliche Terrain ist von der Gesellschaft zu erwerben; hinsichtlich der benöthigten Grundflächen für die Herstellung der an den gegenwärtigen Canal Pierrelatte anschliessenden Vertheilungscanäle wird ihr nur ein Servitut eingeräumt, während der Grund und Boden ausschliess-

liches Eigenthum der betreffenden Grundbesitzer verbleibt. Das Recht der Servitut erlischt, sobald der betreffende Vertheilungscanal während einer Dauer von 5 Jahren das zu seiner Speisung erforderliche Wasser nicht mehr erhält.

Ebenso sind von der Gesellschaft die Entschädigungen für Erlangung dieser Servituten, für die zeitweise Inanspruchnahme von Grundstücken, für die Unterbrechung des Werksbetriebes etc. ordnungsmässig zu entrichten, während die aus der Vertheilung des Wassers durch die Interessenten entstehenden Schäden ausschliesslich diesen letzteren zur Last fallen.

Ueberwachung der Ausführung und der Erhaltung des Canales durch die Staatsverwaltung.

Art. 10. Die Gesellschaft führt die Arbeiten mit den Mitteln und Personen ihrer Wahl aus, bleibt jedoch der Aufsicht des Staates unterworfen.

Der Canal ist sammt seinen Abzweigungen und seinem Zubehör in klaglosem Zustande zu erhalten; er hat stets das erforderliche Wasserquantum zu führen, um einerseits während der Saison der Bewässerungen und Submersionen das von den Interessenten subscribirte Wasserquantum abgeben zu können und um anderseits sowohl während als ausserhalb dieser Saison den regelmässigen Dienst des continüirlich abzugebenden Wassers für die öffentliche oder private Wasserversorgung, für den Werksbetrieb u. s. w. zu gewährleisten, ohne dass hiebei das concessionirte Wasserquantum überschritten wird.

Der Zustand des Canales und seiner Abzweigungen und seines Zubehörs wird alljährlich, im Falle dringender Nothwendigkeit aber auch öfter, durch die Ingenieure der Controle geprüft werden.

Die Füllung und die Erhaltung des Canales bleiben in allen Fällen der Aufsicht der Verwaltung unterworfen, welch' letztere auch ermächtigt ist, die ihr nothwendig erscheinenden Vorkehrungen auf Kosten der Gesellschaft vornehmen zu lassen, wenn ein diesbezüglicher Auftrag erfolglos bleiben sollte; die Bedeckung der so erwachsenden Kosten erfolgt im Wege der Exequirung der fälligen Wasserzinsse durch den Präfecten.

Collaudirung der Arbeiten.

Art. 11. Nach Vollendung des Hauptcanales erfolgt die Collaudirung desselben durch die von der Staatsverwaltung bezeichneten

Organe. Das Collaudierungsprotokoll bedarf der Bestätigung der Staatsverwaltung. Je ein Exemplar desselben, sowie je ein Exemplar des von der Gesellschaft innerhalb zweier Jahre anzufertigenden Situationsplanes des Canales und seines gesammten Zubehöres, sowie eine Beschreibung der sämtlichen Kunstbauten sind beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten und der Präfecturen der Departements Drôme und Vaucluse zu hinterlegen.

Der gleiche Vorgang ist nach erfolgter Vollendung der zu einer Zone gehörigen Secundär- und Tertiärcanäle und der betreffenden Rigolen einzuhalten, nur erfolgt hier die Collaudirung durch die Ingenieure der Controle und die Bestätigung des Collaudierungsoperates durch den Präfecten.

Concessions-Entziehung.

Art. 12. Hat die Gesellschaft zwei Jahre nach Erlassung des Concessionsgesetzes die ihr obliegenden Arbeiten noch nicht begonnen und auch noch keine Vorbereitungen zu deren Durchführung getroffen, so kann sie sämtlicher ihr mit dem vorgenannten Gesetze verliehenen Rechte für verlustig erklärt werden.

Sollten die ihr in Artikel 5 auferlegten Arbeiten innerhalb der daselbst festgesetzten Frist von 5 Jahren nicht vollendet sein und würde die Gesellschaft der Aufforderung zur Ausführung auch der übrigen vertragsmässigen Canäle, falls selbe von den interessirten Grundbesitzern beansprucht werden sollte, sowie zur Erfüllung aller ihr obliegenden Pflichten nicht nachkommen, so wird die Weiterführung und Vollendung der Arbeiten und die Einhaltung aller anderen Verpflichtungen in der Weise gesichert, dass im Wege einer öffentlichen Versteigerung die bereits vollendeten Arbeiten, die angehäuften Materialien und die etwa schon dem Betriebe übergebenen Canalstrecken — ausgenommen bleiben die der Gesellschaft schon ausgefolgten Subventionen — veräussert werden.

Gegen Erlag einer Caution, deren Höhe durch den Minister der öffentlichen Arbeiten bemessen wird, erfolgt die Vergebung an den Meistbietenden, wengleich das Anbot unter dem Schätzungswerthe des Verkaufsobjectes erfolgt.

Der neue Concessionär wird den Bestimmungen der Verordnung unterworfen und hat er der ihrer Rechte verlustig gewordenen Gesellschaft den vorbenannten Kaufschilling auszubezahlen; ihm verbleibt

ferner die Verpflichtung zur Verzinsung der im Artikel 9 des Vertrages bezeichneten Obligationen.

Sollte die Versteigerung ohne Resultat bleiben, so wird selbe nach Ablauf dreier Monate auf gleicher Grundlage wiederholt; würde auch diese keinen Erfolg gewähren, so wird die Gesellschaft endgiltig ihrer Rechte entsetzt und übergeht deren ganzer Besitz an den Staat, der auch die ausgegebenen Obligationen zu verzinsen hat.

Sollte der Betrieb des Canales gänzlich oder zum Theile unterbrochen werden, so müssen zur Sicherung desselben seitens der Staatsverwaltung auf Kosten der Gesellschaft alle erforderlichen Vorkehrungen getroffen werden. Würde die Gesellschaft innerhalb der drei Monate des provisorischen Betriebes nicht hinreichend nachzuweisen in der Lage sein, dass sie den definitiven Betrieb aufzunehmen vermag, oder sollte sie selben nach dieser Zeit nicht eingeleitet haben, so wird der Verlust der Concession durch den Minister der öffentlichen Arbeiten ausgesprochen; es erfolgt hierauf unter Einhaltung des vorbezeichneten Vorganges die Versteigerung des Canales und seines Zubehöres.

Die Concessionsentziehung und die hieran geknüpften Bestimmungen können nicht in Kraft treten, sobald die Gesellschaft nachweisbar durch ausserordentliche Umstände an der Erfüllung ihrer Pflichten gehindert wurde.

Grundsteuer.

Art. 13. Die Grundsteuer wird bemessen nach der vom Canal und seinem Zugehöre eingenommenen Fläche gemäss den Bestimmungen des Gesetzes vom 15. Floréal des Jahres XI.

Gebäude und Magazine sind den übrigen an Ort und Stelle bestehenden Baulichkeiten zuzuzählen und gleich diesen zu besteuern.

Reglement betreffs der Benützung des periodisch zufließenden Wassers und betreffs der Benützung für Triebwerke.

Art. 14. Die Perioden und die Dauer der Bewässerungen, sowie der Submersion der Weingärten ausserhalb der Zeit der Bewässerung werden nach stattgehabter Enquête durch ein von der Staatsverwaltung zu erlassendes Reglement festgestellt.

Die behufs Ausnützung der am Hauptcanale sowie an den Canälen zweiter und dritter Ordnung eingeschalteten Ueberfälle etwa zu errichtenden Triebwerke bedürfen zu ihrer Construction der Genehmigung des Präfecten; es obliegt ihnen die ausdrückliche Ver-

pflichtung, das Wasser nach stattgehabtem Gebrauche den Canälen der Gesellschaft wieder zuzuführen. Durch die Errichtung der Triebwerke dürfen die Rechte der übrigen Wasserabnehmer in keiner Weise eingeschränkt werden.

Wasserzins.

Art. 15. Der Gesellschaft werden — abgesehen von der ihr seitens des Staates zugestandenem Subvention und Zinsengarantie — folgende finanzielle Rechte verliehen:

1. Die Einhebung eines jährlichen Wasserzinses während der Dauer der Concession für die Abgabe des periodisch zuzutheilenden und für die Bewässerung bestimmten Wasserquantums in der Höhe von 50 Francs pro Liter für die noch vor der Betriebseröffnung auf dem Hauptcanale gezeichneten Subscriptionen und von 60 Francs pro Liter für alle später erfolgenden Subscriptionen.

Die Eigenthümer des so erworbenen Wassers haben das Recht, selbes alljährlich je nach Belieben auf den einzelnen Parcellen ihrer Besizung, jedoch unter der einschränkenden Bedingung zu verwenden, dass auf je ein Liter des subscribirten Wassers eine cultivirte Fläche von mindestens ein Hektar entfallt und das bezogene Wasser keiner anderen als der genannten Bestimmung zugeführt werde.

Die Subscriptionen auf Wasser für die Bewässerung müssen mindestens ein halbes Liter betragen und können sich jene Grundbesitzer, welche ein geringeres Volumen bedürfen, zu dem Zwecke vereinigen, um gemeinsam das mittelst einer und derselben Schleuse zuzutheilende Minimum von einem halben Liter für die Fläche von einem halben Hectar zu subscribiren.

Diese Bestimmungen haben für die früheren Abnehmer des Wassers aus dem alten Canal de Pierrelatte im Departement Drôme keine Giltigkeit und haben selbe ohne weitere Einschränkungen ihre Anmeldungen zu erstatten und die in den Artikeln 2 und 11 der Convention vom 1. Jänner 1880 festgesetzten Wasserzinse zu zahlen.

2. Die Einhebung eines jährlichen Wasserzinses von 50 Francs pro Hektar für die Submersion der Weingärten ausserhalb der Zeit der Bewässerungen; dieser Preis entspricht einem Volumen von 50.000 m^3 .

Die Subscriptionen für die Submersion müssen sich mindestens auf eine Fläche von 50 a beziehen und wird jede geringere Fläche für 50 a gerechnet.

3. Die Einhebung eines jährlichen nach Modul (0·1 l in der Secunde) und Unterabtheilungen des Moduls zu bemessenden Wasserzinses für die Zutheilung eines continuirlich fließenden Wasserquantums für Gärten, Springbrunnen, häusliche und Luxuszwecke, für Gemeinden und öffentliche Wasserversorgung auf Grund der nachstehenden Preise:

Wassermenge		Jährlicher Wasserzins in Francs
in Modul = 0·1 Liter in der Secunde	in Liter in 24 Stunden	
1·00	8640	80
0·90	7776	75
0·80	6912	70
0·70	6048	65
0·60	5184	60
0·50	4320	55
0·40	3456	50
0·30	2592	45
0·20	1728	40
0·10	864	35
0·05	432	20

Für jede Mehrentnahme wird für den Modul oder einen Theil des Moduls ein weiterer Betrag unter Zugrundelegung des Preises von 60 Francs pro Modul berechnet.

4. Die Bemessung einer jährlichen Pauschalsumme für die Wasserabgabe als Betriebskraft auf Grund eines mit dem betreffenden Unternehmer zu vereinbarenden und von der Staatsverwaltung zu bestätigenden Vertrages.

Ablösung der Wasserzinse.

Art. 16. Die Wasserabnehmer haben bis zum Erlöschen der Concession das Recht, ihre Wasserrenten gegen Entrichtung des mit 5% capitalisirten Betrages von der Gesellschaft abzulösen.

70% der so restituirten Summe werden von dem garantirten Capitale in Abzug gebracht.

Form der Engagements.

Art. 17. Die endgiltigen Engagements für die Abnahme des Wassers durch die Grundbesitzer sind unter möglicher Beibehaltung der Form der provisorischen Engagements nach einem einheitlichen Formulare, das von der Gesellschaft zu entwerfen und von der Staatsverwaltung zu genehmigen ist, abzuschliessen.

Das Recht des Wasserbezuges und die hieraus abgeleiteten Verpflichtungen haften auf dem betreffenden Besitze und sind mit diesem übertragbar. Es muss daher auf dem Engagementsformulare die genaue Bezeichnung des für die Benützung des Wassers bestimmten Besitzes enthalten sein.

Die Kosten für Stempel und Gebühren verbleiben zu Lasten des Wasserabnehmers.

Zahlungstermin der Wasserzinse.

Art. 18. Die Wasserzinse für das periodisch zugetheilte Wasser, für das Wasser zum Zwecke der Wasserversorgung der Gemeinden, zu häuslichen und zu Luxuszwecken, sowie für die Submersion sind in den letzten drei Monaten des Jahres zahlbar und erfolgt die Einhebung der Taxen gleichwie jene der landesfürstlichen Steuern.

Störung des Betriebes durch ausserordentliche Umstände und durch Unfälle.

Art. 19. Die durch ausserordentliche Umstände und durch Unfälle hervorgerufene Störung des Betriebes und die Unzulänglichkeit der vom Canale geführten Wassermengen sind durch die Staatsverwaltung zu constatiren und erfolgt in diesem Falle keine Herabminderung der Wasserzinse, es sei denn, dass die genannten Störungen im Betriebe länger als sechs Monate andauern sollten. Würde in diesem letzteren Falle das Wasserquantum um mehr als die Hälfte reducirt werden, dann hat proportional dieser Verringerung auch eine Ermässigung der Wasserzinse stattzufinden.

Sollte die Verminderung eine Folge des Niederwassers sein, dann ist auch das den einzelnen Wasserabnehmern zuzutheilende Quantum proportional zu verringern, ohne dass deshalb ein Nachlass an den Wasserzinsen zugestanden wird.

Noch weniger kann die zum Zwecke der Reinigung und Erhaltung stattfindende Trockenlegung ein Recht zur Reclamation bieten.

Zeit und Dauer dieser Trockenlegungen werden über Vorschlag der Gesellschaft durch den Präfecten fixirt.

In allen anderen als den angeführten Fällen haben die Wasserabnehmer das Recht, eine Herabminderung der Gebühren zu beanspruchen und wird sodann das Ausmass derselben durch die zuständigen Gerichte festgestellt werden.

Arbeiten nach Vollendung des Canales.

Art. 20. Sollte durch die künftige Anlage von National-, Departemental- oder Vicinalstrassen, oder von Eisenbahnen der bereits fertiggestellte Canal gekreuzt werden, so darf die Gesellschaft den hiezu erforderlichen Arbeiten keinerlei Hinderniss bereiten, andererseits sind alle Vorbereitungen zu treffen, um den Betrieb des Canales nicht zu stören und der Gesellschaft keinerlei Ausgaben zu verursachen.

Personal des Canales.

Art. 21. Das von der Gesellschaft für die Einhebung der Wasserzins, für die Ueberwachung oder für Ausübung der Canalpolizei angestellte Personal kann beeidet werden und ist selbes alsdann den Organen der Feldpolizei gleichgestellt.

Kosten der Controle.

Art. 22. Die Kosten der Ueberwachung der Herstellung, sowie der Collaudirung des Canales und jene der Ueberwachung des eigentlichen Betriebes durch das Personal der ponts et chaussées sind von der Gesellschaft zu tragen.

Sitz der Gesellschaft.

Art. 23. Als Sitz der Gesellschaft wird Avignon bestimmt und ist dortselbst ein Repräsentant zur Entgegennahme und Erledigung von Anzeigen, Reclamationen u. dgl. zu bestellen; sollte dies nicht geschehen, so sind die an die Gesellschaft zu richtenden Eingaben u. s. w. als gültig anzusehen, sobald selbe im Secretariat der Präfectur für das Departement Vaucluse eingereicht werden.

Austragung der Streitfragen.

Art. 24. Die sich hinsichtlich der Ausführung oder Auslegung der gegenwärtigen Verordnungen zwischen der Staatsverwaltung und der Gesellschaft etwa ergebenden Streitfragen sind im Verwaltungswege durch den Präfectursrath des Departements Vacluse vorbehaltlich des Recurses an den Staatsrath zu entscheiden.

Caution.

Art. 25. Die Gesellschaft ist verpflichtet, binnen acht Tagen nach erfolgter Erklärung der öffentlichen Nützlichkeit die Summe von 50.000 Francs in Barem oder in Staatspapieren — deren Betrag gemäss der Verordnung vom 19. Jänner 1825 berechnet wird — bei der Depositencasse als Caution zu erlegen. Selbe wird der Cautionslegerin zurückgestellt, sobald die Ausgaben für den Hauptcanal die Höhe von 200.000 Francs erreicht haben und dies durch ein vom Chefindingenieur der Controle ausgestelltes und durch den Minister der öffentlichen Arbeiten zu bestätigendes Certificat nachgewiesen erscheint.

Zahlung für die Wasserentnahme aus dem Rhôneflusse.

Art. 26. Die Gesellschaft hat für das von ihr aus dem Rhôneflusse abgeleitete Wasserquantum an den Staat eine Jahrestaxe von 1 Franc zu zahlen.

Angenommen:

H. Génevois m. p.

Angenommen:

L. Bonnard m. p.

Angenommen:

In Fertigung für E. R. Wallace:

H. Génevois m. p.

Gesehen und genehmigt als Anhang zu der Convention vom
18. Juni 1880:

Der Minister der öffentlichen
Arbeiten:

H. Varroy m. p.

5. Statuten für die freiwilligen Genossenschaften der Secundär- canäle des Canal von Pierrelatte.

Zweck der Genossenschaft.

Art. 1. Die Genossenschaft für den Secundär canal von hat zum Zwecke, an Stelle der Concessionärin die Betriebsführung und die Erhaltung dieses Secundär canales und seiner verschiedenen Abzweigungen, welche in dem betreffenden, die Gemeinden umfassenden Perimeter, wie selber in dem beigeschlossenen Plane dargestellt ist, zu übernehmen und auszuüben.

Diese Substitution der Gesellschaft kann jedoch erst nach erfolgter Speisung des Secundär canales und nach stattgehabter Bestätigung der Genossenschaft durch den Präfecten ins Leben treten.

Formation und Sitz der Genossenschaft.

Art. 2. Die Genossenschaft umfasst die sämtlichen Abnehmer des für Bewässerungszwecke bestimmten Wassers, deren Grundbesitz durch eben diesen Secundär canal bedient wird.

Art. 3. Die durch diese Interessenten hinsichtlich der Wasserabnahme eingegangenen Verpflichtungen haben der Genossenschaft gegenüber eine unbegrenzte Dauer.

Art. 4. Der Sitz der Genossenschaft ist in

Generalversammlung und Ausschuss.

Art. 5. Jedes Mitglied kann an der Generalversammlung theilnehmen. Ihr gebührt bei Leistung eines Wasserzinses bis zu 50 Francs eine Stimme und bei Leistung eines höheren Wasserzinses eine Stimme für je 50 Francs, ohne dass der Gesamtbesitz der Stimmen eines Mitgliedes mehr als fünf betragen darf.

Art. 6. Abwesende und Frauen können sich in der Generalversammlung mittelst Vollmacht durch andere Mitglieder vertreten lassen; diese letzteren dürfen keinesfalls mehr als zwei Vollmachten vertreten.

Art. 7. Die Genossenschaft wird durch einen in der Generalversammlung aus den Mitgliedern gewählten fünfgliedrigen Ausschuss vertreten.

Art. 8. Behufs Vornahme der ersten Wahl wird die Generalversammlung durch die Gesellschaft unter Bekanntgabe des Ortes, des Tages und der Stunde der Versammlung einberufen. Die betreffende Kundmachung wird in den beteiligten Gemeinden ausgerufen und überdies an der Thür der Mairie befestigt. Die Wahl selbst erfolgt mittelst Majorität der Votirenden.

Art. 9. Alljährlich wird ein Mitglied des Ausschusses neu gewählt, so dass derselbe nach je fünf Jahren erneuert ist. Das ausscheidende Mitglied wird mittelst des Loses bestimmt und hat dasselbe seine Functionen bis zu seiner Ersetzung auszuüben.

Art. 10 und 11 fixiren den Vorgang bei freiwilliger Ausscheidung eines Ausschussmitgliedes und den formalen Vorgang bei Abhaltung der Generalversammlung.

Art. 12. Der Ausschuss wählt aus seiner Mitte einen Director und erforderlichen Falls auch einen Directionsadjuncten, deren Functionsdauer mit fünf Jahren — vorbehaltlich der steten Wiederwählbarkeit — bemessen ist.

Der Director beruft die Generalversammlungen ein und präsidiert denselben; er hat die Interessen der Genossenschaft zu wahren und übernimmt die Verantwortung für die Pläne und Geschäftsstücke der Verwaltung; er unterzeichnet für die Genossenschaft und vertritt selbe bei allen gerichtlichen Verhandlungen.

Art. 13 und 14 behandeln den Geschäftsgang des Ausschusses.

Art. 15. Die Functionen des Directors und des Ausschusses werden gänzlich unentgeltlich versehen.

Art. 16. Der Ausschuss ist verpflichtet:

zur Ergreifung der erforderlichen Massnahmen, damit die Gesellschaft des Canal Pierrelatte insbesondere hinsichtlich des Secundärcanales, welcher Gegenstand dieser Genossenschaft bildet, ihren in den Verordnungen vorgeschriebenen Verpflichtungen nachkomme; zur Verfolgung der nothwendigen Schritte, um die freiwillige Genossenschaft in eine autorisirte umzuwandeln, sobald der Betrieb des Secundärcanales eröffnet ist;

zur Abgabe seiner Wohlmeinung hinsichtlich der Festsetzung der Perioden der Bewässerung;

zur Verwaltung, Erhaltung und zum Betriebe des Canales innerhalb des vorgezeichneten Perimeters an Stelle der Gesellschaft;

zur Vertheilung des Wasserquantums innerhalb dieses Perimeters nach Massgabe der von den Einzelnen gezeichneten Subscriptionen;

zum Abschlusse der Wasserverträge und zur Ueberwachung der in denselben vorgeschriebenen Verpflichtungen;

zur Entgegennahme des Rechenschaftsberichtes des Directors und des Einnehmers der Genossenschaft, sowie zur Controle des letzteren und zur Stellung der ihr im Interesse der Genossenschaft erforderlich erscheinenden Anträge an die Generalversammlung.

Ausgaben.

Art. 17. Die Ausgaben für die Verwaltung, Erhaltung und Betriebsführung des Secundärcanales, der Tertiärcanaäle und der Abzweigungen derselben obliegen vom Tage der Constituirung an der Genossenschaft; selbe erhält hingegen alljährlich von der Gesellschaft für die Erhaltung, die grösseren Reparaturen, das Aufsichtspersonal und die Kosten der Verwaltung eine Pauschalsumme, deren Betrag unter Zugrundelegung einer Quote von 7 Francs 50 Centimes für jedes subscribirte Liter bemessen wird.

Die Erhaltung der einzelnen kleinen Einlassschleusen, der Rigolen, der Be- und Entwässerungsgräben sowie aller nur die betreffende Besorgung interessirenden Arbeiten obliegt den einzelnen Grundeigenthümern.

Art. 18. Die Gesellschaft ist verpflichtet, der Genossenschaft nach erfolgter Inbetriebsetzung ihrer Anlagen die freie Verfügung über die aus der Wasserabgabe erfließenden Einnahmen zu überlassen. Letztere werden durch den Einnehmer der Genossenschaft eingehoben; hingegen bleibt selbe der Gesellschaft gegenüber haftbar für die gesammte Höhe der Eingänge abzüglich der Kosten der Einhebung und der im vorhergehenden Artikel angeführten Erhaltungs- und Betriebskosten.

Die Kosten der Erhaltung des Hauptcanales und der anderen Canäle ausserhalb des Genossenschaftsperimeters sowie jene für die Herstellung neuer Canäle und Gräben für die neu eintretenden Wasserabnehmer verbleiben zu Lasten der Gesellschaft und ist letztere gehalten, mittelst der am Beginn des Secundärcanales befindlichen Schleuse ein der Gesammtheit der im Genossenschaftsperimeter gemachten Subscriptionen entsprechendes Wasserquantum abzugeben.

Einhebung der Wasserzinse.

Art. 19. Der zur Einhebung der Wasserzinse bestimmte Einnehmer, welcher gleichzeitig Einnehmer der indirecten Steuern sein

kann, versieht den Dienst bei sämtlichen Genossenschaften der Secundärcanäle und wird derselbe vom Präfecten ernannt.

Art. 20. Die von ihm zu leistende Caution und seine Bezüge werden von dem Präfecten im Einvernehmen mit der Gesellschaft festgesetzt.

Art. 21. Die Zahlungsaufträge werden entsprechend den eingegangenen Verpflichtungen von dem Ausschusse zusammengestellt, durch den Präfecten für zahlbar erklärt und sodann gleichwie die landesfürstlichen Steuern eingehoben. Die Einhebung der Wasserzinse erfolgt im letzten Quartale jeden Jahres.

Art. 22—24 regeln den Dienst des Einnehmers und seiner Controle.

Formulare

Erklärung.

Departement

Canal

Name des Wasserabnehmers:

Anzahl der subscribirten Liter

Höhe des Wasserzinses

Laufende Nummer

betreffend die Abnahme periodisch
zufließenden Wassers zu Zwecken
der Bewässerung.

Ich Unterzeichneter,

Grundbesitzer, wohnhaft in,

verpflichte mich nach Kenntnissnahme der hiefür geltenden gesetzlichen Bestimmungen zur Abnahme von . . . l des aus dem Canale abzuleitenden Wassers zum Zwecke der Bewässerung nachfolgend bezeichneter Parzellen:

Bezeichnung der Gemeinden und der zu bewässernden Parzellen	Katastral- Bezeichnung		Flächeninhalt		
	Section	Nummer	Hektar	Ar	
Gemeinde					
Total .					

Ich verpflichte mich ferner zur Zahlung des auf Grundlage von für das Liter berechneten Wasserzinses im Gesamtbetrage von mit der Erklärung, für die pünktliche Zahlung desselben mit dem vorbezeichneten Grundbesitze haften zu wollen.

Die von der Gesellschaft für die grundbücherliche Einverleibung dieser Erklärung vorläufig verausgabten Taxen und Stempelgebühren werde ich denselben in fünf aufeinanderfolgenden Jahresraten, gezählt von der Zeit der factischen Ankunft des erworbenen Wassers auf meinem Grundbesitze, rückvergüten.

Sollte innerhalb eines vom heutigen Tage an zu rechnenden Zeitraumes von 3 Jahren das Wasser nicht zu meiner Verfügung stehen, so verliert diese Erklärung ihre Giltigkeit.

Ausgefertigt in 2 Exemplaren den 188 .

Unterschrift:

(Eventuell:) Herr, des Schreibens nicht mächtig, hat in Gegenwart des Herrn Maire von als den seitens des Herrn Präfecten zur Entgegennahme derartiger Engagements Delegirten die Erklärung abgegeben, die vorstehende Verpflichtung in allen ihren Theilen anzuerkennen.

. den 188 . .

Der Maire:

Ganz ähnlich lauten die rechtsverbindlichen Erklärungen für die Abnahme des Wassers als dauernden Zufluss für häusliche und Luxuszwecke, sowie für die Submersion der Weingärten oder die Colmation der Ländereien.

6. Gesetz, Convention und Verordnungen betreffs Colmation und Bewässerung der Ebene „la Crau“.

Gesetz

betreffend die öffentliche Nützlichkeit und die Concession der Trockenlegung der Sümpfe Marais de Fos und die Colmatage von 20.000 *ha* der Ebene de la Crau (Departement Bouches du Rhône).

Art. 1. Die zwischen dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten einerseits und der durch die Herren Germain Halphen und E. Pasteur repräsentirten franco-italienischen Bank, welche im Namen der behufs Trockenlegung der Marais de Fos und der Colmatage der Ebene de la Crau zu bildenden Gesellschaft auftritt, anderseits abgeschlossene Convention vom 7. Mai 1881 wird genehmigt.

Zweck der genannten Convention bildet die Concession der Trockenlegung der längs des von Arles nach Bouc führenden Schiffahrtscanales zwischen Mas-Thibert und Fos gelegenen Sümpfe, wie auch die für 90 Jahre verliehene Concession für einen aus der Durance abzuleitenden Canal für die Colmatage der genannten Sümpfe und der un bebauten Ländereien der Ebene de la Crau.

Art. 2. Die behufs Ausführung der Entwässerung und der Colmation erforderlichen Arbeiten werden als im Interesse der öffentlichen Nützlichkeit erklärt.

Art. 3. Der in der Sitzung des Generalrathes des Departement Bouches du Rhône vom 28. August 1878 im Namen des Departements gefasste Beschluss, unter den nämlichen Bedingungen wie der Staat ein Procent (1%) der der Gesellschaft zugesagten Zinsengarantie für die Dauer von 20 Jahren unter dem Vorbehalte zu übernehmen, dass der Beitrag des Departements in keinem Falle die Totalsumme von 3 Millionen Francs überschreite, und die Verpflichtung des Departements erst dann eintrete, wenn die Gesellschaft den Ankauf von 12.000 *ha* colmationsfähigen Terrains der Crau vorher nachgewiesen hat, wird zur Kenntniss genommen.

Art. 4. Die zwischen der Gesellschaft und den interessirten Grundbesitzern abgeschlossenen Verträge werden, wenn sie sich ausschliesslich auf die Ausführung der im Art. 1 bezeichneten Entwässerung und Colmatage sowie des aus der Durance abzuleitenden Canales beziehen, mit der fixen Gebühr von je 3 Francs belegt und

erfolgt deren Eintragung in die Grundbücher gegen den Erlag von je 1 Franc.

Art. 5. Die entsprechend dem Art. 3 der Convention endgiltig in den Umfang der Entwässerungszone einbezogenen Grundflächen sind auf Grund des Art. 24 des Gesetzes vom 16. September 1807 und auf Grund der den Arbeiten zuerkannten öffentlichen Nützlichkeit von der Gesellschaft im Expropriationswege zu erwerben.

Die Bemessung der Entschädigungen hat unter Anwendung der Bestimmungen des Gesetzes vom 3. Mai 1841 und der Art. 2 und 16 des Gesetzes vom 21. Mai 1836 zu erfolgen.

Die Expropriationen müssen innerhalb zweier Jahre nach der Datirung des gegenwärtigen Gesetzes vollendet sein.

Art. 6. Sollte die Ausführung der im Cahier des charges vorgeschriebenen Canäle und Arbeiten, deren Projecte durch den Minister der öffentlichen Arbeiten zu genehmigen sind, die Expropriation erforderlich machen, so ist nach denselben Bestimmungen vorzugehen wie im vorhergehenden Artikel.

Die Entschädigung für jene Flächen, welche behufs Ausführung der im Cahier des charges nicht genannten Canäle und Gräben — deren Projecte der Genehmigung des Präfecten vorbehalten sind — entweder zu erwerben oder mit einer einfachen Servitut zu belasten sind, wird nach den Bestimmungen der Artikel 1 und 2 des Gesetzes vom 29. April 1845 und des Artikels 5 des Gesetzes vom 10. Juni 1854 bemessen.

Die zu gestattende Servitut erstreckt sich auf die freie Circulation auf den Banquets und Rändern der Canäle und Gräben für die nachfolgend benannten Persönlichkeiten: 1. für die Mitglieder des Verwaltungsrathes sowie für die Beamten und Arbeiter der Gesellschaft für die Zwecke der Ueberwachung und Erhaltung der Arbeiten und der Führung des Betriebes; 2. für die Ingenieure und Agenten der Staatsverwaltung.

Art. 7. Mit der Durchführung dieses Gesetzes wird der Minister der öffentlichen Arbeiten betraut.

Das gegenwärtige von dem Senate und der Deputirtenkammer beschlossene Gesetz ist als Staatsgesetz zu betrachten.

Paris, den 9. August 1881.

Jules Grévy.

Für den Präsidenten der Republik:
der Minister der öffentlichen Arbeiten
Sadi Carnot.

Convention und Cahier des charges.

Anhang zum Gesetze vom 9. August 1881.

Convention

vom 7. Mai 1881 zwischen dem Minister der öffentlichen Arbeiten als Vertreter des Staates, vorbehaltlich der Genehmigung durch ein Gesetz, einestheils und der durch die Herren Germain Halphen und E. Pasteur repräsentirten franco-italienischen Bank als Vertreter der anonymen Gesellschaft für die Entwässerung der Sümpfe von Fos und der Colmatage der Ebene de la Crau anderseits:

Art. 1. Der Minister der öffentlichen Arbeiten verleiht unter den im beigegebenen Cahier des charges angeführten Bedingungen der franco-italienischen Bank die Concession:

1. Zur Trockenlegung der am linken Ufer des Schiffahrtscanales von Arles zwischen Mas-Thibert und Fos gelegenen Sümpfe;

2. zur Anlage eines aus der Durance abzweigenden Canales für die Dauer von 99 Jahren, um mittelst der schlammigen Hochwässer dieses Flusses die Colmatage der genannten Sümpfe und der sterilen Flächen der Ebene de la Crau vorzunehmen.

Art. 2. Die Herren Germain Halphen und Pasteur übernehmen die Verpflichtung zur Bildung einer Gesellschaft mit dem Actien-capital von mindestens 6 Millionen Francs, deren Constituirung innerhalb eines Zeitraumes von 6 Monaten nach erfolgter Erlassung des Concessionsgesetzes nachgewiesen werden muss, widrigenfalls die Concession verfällt. Die Statuten der Actiengesellschaft unterliegen der Genehmigung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

Der das vorerwähnte Capital übersteigende Geldbedarf kann durch Ausgabe von Obligationen entsprechend den Bestimmungen des Art. 11 gedeckt werden.

Art. 3. Das in den Bereich der Entwässerung endgiltig einzubeziehende Terrain ist unter Einhaltung der nachfolgenden Bestimmungen durch ein Erkenntniss des Präfecten zu bezeichnen.

1. Die Begrenzung der zu entwässernden Flächen, welch' letztere auf dem beigegebenen Plane durch einen grünen Ton bezeichnet erscheinen, ist mit genauer Angabe der Grenzlinien, der Ausdehnung jeder Parcellen und des Namens des betreffenden Besitzers auf dem Katastralplane einzutragen.

Die Kosten für Herstellung, Revision und Genehmigung dieses Planes belasten den Concessionär.

Dem genannten Plane, welcher so viel Höhengoten als thunlich enthalten soll, sind die erforderlichen Nivellements und Profile beizugeben.

2. Der so adjustirte Plan wird bei der betreffenden Mairie hinterlegt und der Prüfung einer Enquête unterworfen, deren Zeitpunkt durch einen Präfecturerlass bestimmt und in den sämtlichen beteiligten Gemeinden öffentlich bekanntgegeben werden muss.

Während eines Zeitraumes von 30 Tagen, vom Tage der Auflegung der Pläne an gezählt, hat im Gemeindeamt jeder beteiligten Gemeinde ein Register aufzuliegen, in welches die Grundeigenthümer und sonstigen Interessenten, sowie die Concessionäre ihre Bemerkungen einzutragen haben.

In dem vorerwähnten Erlasse hat der Präfect gleichzeitig einen Commissär aus der Mitte hervorragender Landwirthe oder Industrieller, der Mitglieder des Generalrathes oder der Friedensrichter des betreffenden Cantons, in welchem die zu meliorirenden Terrains liegen, oder der von den hiezu nothwendigen Canälen durchschnitten wird, zu bestimmen; dieser Commissär darf keinerlei persönliches Interesse an der Ausführung der geplanten Arbeiten besitzen.

Sobald der Termin für die Einsichtnahme in das Operat, deren ordnungsmässiger Verlauf durch die Gemeindevorsteher jeder einzelnen Gemeinde bestätigt werden muss, verstrichen ist, nimmt der Commissär in der Mairie der vom Präfecten bezeichneten Gemeinde während der drei hierauf folgenden Tage und zu den festgesetzten Stunden die Erklärungen der Interessenten entgegen.

Nach Ablauf dieser Zeit hat der Commissär das Register der Erklärungen abzuschliessen, zu fertigen und mit seinen motivirten Bemerkungen den Präfecten zu übermitteln.

3. Der Präfect theilt das erhaltene Material sofort den Concessionären und Ingenieuren zur Abgabe ihrer Aeusserungen mit; er verfügt die ihm zweckdienlich erscheinenden Abänderungen und setzt die Ausdehnung und Bezeichnung des in den Umfang der Entwässerung einzubeziehenden Grundbesitzes fest.

4. Jeder Grundeigenthümer hat das Recht, innerhalb 15 Tagen nach erflossener Entscheidung des Präfecten — und vorbehaltlich des Recurses an den Staatsrath — gegen dieselbe an den Präfectursrath zu recurriren.

Auch der Concessionär hat das gleiche Recursrecht.

Art. 4. Sämmtliche aus der Verleihung dieser Concession entstehenden Kosten der Ausführung und Erhaltung der Arbeiten sind von der Gesellschaft zu tragen.

Art. 5. Die in Ausführung des Art. 16 sich ergebenden Kosten für die behufs Entwässerung und Colmatage von 12.000 *ha* in der Ebene de la Crau erforderlichen Terrrainkäufe sind aus dem Actien-capital zu bestreiten.

Die Jahresrechnung hiefür hat den effectiven Preis für den Ankauf des Terrains, die Gebühren für die Kaufverträge und deren Verbücherung, sowie die laufenden Zinsen unter Zugrundelegung eines Zinssatzes von 4⁰/₀ zu umfassen.

Die 4⁰/₀igen Zinsen der so ermittelten und von der Staatsverwaltung überprüften Summen verbleiben vom 1. Jänner des der Abrechnung folgenden Jahres für die Dauer von 19 Jahren zu Gunsten der Gesellschaft und sind selbe alljährlich zu Lasten der Ausgaben für die ersten Anlagen und der ausgegebenen Obligationen zu schreiben.

Art. 6. Der Minister der öffentlichen Arbeiten garantirt der Gesellschaft im Namen des Staates auf die Dauer von 50 Jahren eine einschliesslich der Amortisation 4·65⁰/₀ige Verzinsung und Rückzahlung des innerhalb der ersten 18 Jahre der Concessionsdauer für die Anlagekosten zu Lasten der Obligationen verausgabten Capitales. Das garantierte Capital darf keinesfalls den Betrag von 24 Millionen Francs übersteigen.

Die alljährlich zu Lasten der Obligationen verrechnete und die Staatsgarantie beanspruchende Summe hat zu umfassen:

a) Die Ausgaben für Ausführung der projectirten Arbeiten aller Art, für die erste Cultivirung der trockengelegten und aufgeschlämmten Flächen, Anlage von Wegen und die durch die Cultivirung bedingten Baulichkeiten.

b) Die Kosten der Grunderwerbung behufs Ausführung des aus der Durance abzuleitenden Canales sammt seines Zubehöres, wie auch der hieraus sich ergebenden Gebühren und Taxen.

c) Die Kosten der gesammten Vorarbeiten und der Projecte, des Personales, der Verwaltung u. s. w., sowie die Zinsen der Vorschüsse; die Gesamtsumme dieser Ausgaben sind pauschalmässig mit 12·5⁰/₀ der unter a) und b) angeführten Beträge zu berechnen.

d) Die gemäss Art. 5 zu verrechnenden 4⁰/₀ Zinsen für die Grundeinlösung.

Der erste Rechnungsabschluss hat ausserdem die vor erfolgter Ertheilung der Concession gemachten Ausgaben, sowie jene für die Constituirung der Gesellschaft, welche sämmtlich von der Staatsverwaltung genehmigt werden müssen, zu enthalten.

Art. 7. Für die so zusammengesetzten Jahresausgaben erstreckt sich die Garantie der 4·65%igen Zinsen auf die Dauer von 50 Jahren, gezählt vom 1. Jänner des nächsten Jahres.

Art. 8. Mittelst einer von der Staatsverwaltung zu erlassenden Verordnung wird die Art und Weise geregelt werden, in welcher die Gesellschaft gegenüber dem Staate und unter Aufsicht der Staatsverwaltung zu begründen hat:

1. Die Kosten für die erste Anlage;
2. die Jahreskosten der Erhaltung und des Betriebes;
3. die Summe der Einnahmen.

Art. 9. Die nach Ablauf der Periode von 18 Jahren nach erfolgter Ertheilung der Concession gemachten Ausgaben, sowie jene, welche zwar innerhalb dieser Periode erfolgten, aber nicht ordnungsgemäss begründet erscheinen, dürfen zu dem garantirten Capitale nicht gezahlt werden.

Art. 10. Die vom Staate auf Grund seiner Garantie geleisteten Vorschüsse sind vom Tage der Erfolglassung derselben an bis zum Tage der Rückerstattung mit einfachen Zinsen zu 4% zu verrechnen.

Am 1. Jänner jeden Jahres hat der Minister der öffentlichen Arbeiten eine Abrechnung der von der Gesellschaft dem Staate schuldenden Summen sammt Zinsen verfassen zu lassen; eine Abschrift hievon ist der Gesellschaft zuzustellen.

Die Rückerstattung der vom Staate geleisteten Zahlungen erfolgt nach den Vorschriften des nachfolgenden Artikels.

Art. 11. Die Gesellschaft hat das Recht, die früher erwähnten ordnungsmässig befundenen Jahresausgaben in dem darauffolgenden Jahre durch die Begebung von Obligationen im Wege der öffentlichen Subscription oder der Vermittlung des Crédit foncier de France oder eines anderen Geldinstitutes zu decken.

Die Art der Ausgabe dieser Obligationen wird durch den Minister der öffentlichen Arbeiten geregelt werden.

Die Totalsumme der ausgegebenen Obligationen darf das garantirte Capital von 24 Millionen nicht überschreiten.

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten darf keinerlei Begebung der Obligationen oder eine andere

irgend eine Belastung zur Folge habende Operation stattfinden und darf keinerlei Betrag als Verzinsung oder Amortisation einer etwaigen derartigen Schulddlast in das Budget der Gesellschaft eingestellt werden, bevor nicht die Forderung des Staates vollständig beglichen ist.

Art. 12. Insolange die Rückvergütung der Staatsvorschüsse sammt Zinsen nicht stattgefunden hat, sind die durch den Wiederverkauf des der Gesellschaft gehörigen Terrains erzielten Beträge in französischen Staatspapieren unveräusserlich anzulegen.

Die in einem Jahre abgeschlossenen Landverkäufe sind von der Gesellschaft alljährlich im Laufe des darauffolgenden Monats Jänner dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten bekanntzugeben.

Art. 13. Die von der Gesellschaft der Verzinsung des garantirten Capitals zuzuweisenden Einnahmen, welche einer anderen Bestimmung nicht zugeführt werden dürfen, bestehen in den aus der Cultur der angekauften Flächen erzielten Reinerträgen, sowie aus den sonstigen Erträgen des beweglichen und unbeweglichen Gesellschaftseigenthumes einschliesslich der Zinsen der von der Gesellschaft in Staatspapieren angelegten Summen der Terrainverkäufe.

Sobald die Summe der Reinerträge jenen Betrag überschreitet, welcher zu der mit 4.65% bemessenen und im Sinne der früheren Artikel vom Staate garantirten Verzinsung und Amortisation erforderlich erscheint, fällt der Ueberschuss bis zum Ausmasse von 6% der gesammten Auslagen für den Terrainankauf den Actien zu, der Rest aber verbleibt dem Staate zur Tilgung der von ihm geleisteten Vorschüsse sammt Zinsen. Es bleibt anderseits der Gesellschaft das Recht vorbehalten, sich ihrer Verpflichtungen gegen den Staat früher zu entledigen.

Art. 14. Nach vollständiger Rückzahlung der dem Staate schuldenden Beträge hat die Gesellschaft die vollkommen freie Verfügung über ihre Erträge und Capitalien einschliesslich der aus dem Verkaufe des Grundeigenthums stammenden Staatsrenten unter den im Cahier des charges angeführten Verpflichtungen und unter der Bedingung, dass sie auf jede weitere Staatsgarantie verzichtet.

Art. 15. Wenn nach Ablauf der für die Zinsengarantie festgesetzten Periode, und zwar spätestens nach dem 68. Jahre der Concession, die Forderungen des Staates für geleistete Vorschüsse sammt Zinsen nicht gänzlich beglichen sein sollten, so ist der Rest seitens der Gesellschaft mit 4% zu verzinsen und innerhalb der nächstfolgenden 27 Jahre in Jahresraten zu begleichen.

Diese Jahresraten sind unter Wahrung des Vorzugsrechtes aus den Reinerträgen der Gesellschaft oder im Bedarfsfalle durch den Verkauf der ihr gehörigen Staatsrenten und Grundflächen zu decken.

Art. 16. Die gegenwärtige Concession tritt erst dann in Kraft, wenn die Gesellschaft durch Vorlage der Verträge oder rechtsverbindlich eingegangene Zusagen den Ankauf von mindestens 7000 *ha* unproductiven und erst zu meliorirenden Terrains der Crau nachgewiesen hat.

Ausserdem hat die Gesellschaft innerhalb zweier Jahre nach erfolgter Concessionsertheilung die Erwerbung weiterer 5000 *ha* derartigen Terrains nachzuweisen; letzterer Termin kann jedoch unter gewissen Umständen durch den Minister der öffentlichen Arbeiten verlängert werden.

Art. 17. Insolange die in Folge der Garantie des Staates zu leistenden Rückzahlungen nicht vollständig beglichen sind, hat die Gesellschaft die zum Zwecke der Cultivirung der meliorirten Flächen mit Pächtern oder agricolen Gesellschaften abzuschliessenden Verträge der Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten zu unterbreiten.

Art. 18. Die sich in Ausführung oder Auslegung dieser Convention zwischen der Gesellschaft und der Staatsverwaltung etwa ergebenden Differenzen sind vorbehaltlich des Recurses an den Staatsrath durch den Präfecturrath des Departements Bouches du Rhône zu entscheiden.

Art. 19. Die Eintragung der gegenwärtigen Convention und des nachfolgenden Cahier des charges unterliegt einer von der Gesellschaft zu leistenden Abgabe von 3 Francs.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten:

Sadi Carnot.

Germain Halphen.

E. Pasteur.

Cahier des charges.

Titel I.

Ausführung der Arbeiten.

Art. 1. Die zu entwässernden Sümpfe liegen in den Arrondissements von Arles und von Aix am linken Ufer des von Arles nach Bouc führenden Canales zwischen Mas Thibert und Fos. Ihre Fläche, welche auch auf dem beigegebenen Situationsplan mit einem grünen Ton hervorgehoben ist, beträgt zusammen beiläufig 4500 *ha*.

Art. 2. Die Entwässerung erfolgt durch maschinelle Wasserhebung und mittelst allmäliger Erhöhung des Bodens durch die Calmatirung.

Art. 3. Längs der genannten Sumpfe ist ein Canal herzustellen, welcher das aus der benachbarten Ebene de la Crau stammende und sich gegenwärtig in die Sumpfe ergießende Wasser aufnimmt und selbes direct dem Canal von Arles zuführt.

Art. 4. Die Colmatage der Sumpfe, deren Zweck nicht allein die Erhöhung des Bodens, sondern auch die Herstellung einer der Cultur zugänglichen Bodenschichte sein soll, erfolgt mit Hilfe der aus der Durance abzuleitenden trüben Hochwässer dieses Flusses.

Art. 5. Die Einlassschleuse des Durance-Canales ist unterhalb der Brücke von Mallemort und in Gemässheit der durch den Minister der öffentlichen Arbeiten zu genehmigenden Projecte herzustellen.

Die Wasserführung dieses Canales darf $80 m^3$ in der Secunde nicht überschreiten und wird als ausdrückliche Bedingung hervorgehoben, dass das dem Flusse in seiner Strecke unterhalb der Canal-schleuse verbleibende Volumen mindestens $50 m^3$ in der Secunde beträgt.

Sobald die Wasserführung der Durance in der letzteren Strecke geringer ist als das letztangeführte Quantum, muss die Einlassschleuse des Canales geschlossen werden.

Die Gesellschaft darf der Bedienung der bereits bestehenden flussaufwärts gelegenen Einlassschleusen keinerlei Hindernisse oder Schwierigkeiten bereiten.

Die Staatsverwaltung behält sich das Recht vor, erforderlichenfalls und nach stattgehabter Einvernahme mit der Gesellschaft einen eigenen Agenten behufs Ueberwachung der für die Construction der Schleuse vorgeschriebenen Bedingungen zu bestellen. Dieser Agent hat seinen Sitz in Mallemort zu nehmen und ist dessen durch die Staatsverwaltung zu bemessende Entlohnung über Auftrag des Präfecten von der Gesellschaft zu bestreiten.

Die Gesellschaft ist ausserdem verpflichtet, jederzeit und ohne Anspruch auf irgend welche Entschädigung jene Umänderungen an der Construction der Einlassschleuse vorzunehmen, welche durch die Staatsverwaltung im Interesse der Schifffahrt, der öffentlichen Sicherheit, der sanitären Verhältnisse oder des Dienstes der oberhalb gelegenen Schleusen anzuordnen für gut befindet.

Sollte jedoch durch diese Anordnungen die Wasserführung des Canales eingeschränkt werden, so bedürfen selbe zu ihrer Giltigkeit eines Erkenntnisses des Staatsrathes.

Art. 6. Mittelst der Wasserhebemaschinen dürfen nur die den Sümpfen entstammenden Quellwässer oder aber die daselbst auffallenden Niederschlagswässer in den Schiffahrtscanal von Arles gehoben werden; hingegen ist die Einführung der sich aus der Colmatage ergebenden Abwässer verboten.

Letztere Wässer sind entweder mittelst eines unter dem Canal hindurchführenden Siphons in den Rhônefluss oder direct in das Meer oder aber in irgend einer andern Weise abzuleiten, wobei insbesondere die Sümpfe von Landre und von Galéjon unter Vorbehalt der im Artikel 7, Absatz 2, enthaltenen Reserve als Vorfluth im Auge zu behalten sind.

Die zur Herstellung des Siphons erforderlichen Arbeiten dürfen nur auf Grund eines vom Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigten Projectes während der Zeit der gewöhnlich statthabenden Einstellung der Schiffahrt und weiters nur unter der Bedingung ausgeführt werden, dass hiedurch weder die Schiffahrt noch die Sicherheit des Canales im Allgemeinen gefährdet wird.

Art. 7. Das Eindringen der Colmatagewässer in die Sümpfe von Landre und Galéjon, sowie in die dieselben verbindenden Canäle von Gazes sind zu verhindern und daher diese letzteren mit entsprechenden Dämmen zu versehen.

Sollte die Erfahrung nachweisen, dass diese letzteren Sümpfe ohne Schädigung des öffentlichen Interesses die von der Colmatage stammenden und nach erfolgter Deponie des Schlickes geklärten Abwässer aufnehmen können, so darf diese Art der Wasserableitung unter ausdrücklicher Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten stattfinden.

Art. 8. Die gegenwärtig die Sümpfe durchschneidende Strecke des Canal von Vigueirat kann längs des Schiffahrtscanales von Arles unter der Bedingung verlegt werden, dass der neue gleich wie der alte Canal in den Sumpf von Landre mündet.

Art. 9. Innerhalb eines Jahres nach erfolgter Concessionirung hat die Gesellschaft dem Minister der öffentlichen Arbeiten das unter Berücksichtigung der in den vorhergehenden Artikeln enthaltenen Bestimmungen zu verfassende definitive Project für den Colmationscanal, den Umfassungscanal, die Sammelcanäle, sowie für die übrigen Canäle,

Gräben, Dämme, die Wasserhebemaschinen und anderweitige zur Entwässerung der Sümpfe erforderlichen Arbeiten vorzulegen.

Art. 10. Innerhalb eines Jahres nach erfolgter Approbation des definitiven Projectes sind die Arbeiten für den Colmationscanal und für die Entwässerung der Sümpfe, insoweit sie im Arrondissement von Aix gelegen sind, zu beginnen und innerhalb fünf Jahren zu vollenden.

In den fünf darauffolgenden Jahren ist die Entwässerung der im Arrondissement von Arles gelegenen Partie zur Ausführung zu bringen.

Die Colmatage und die Cultivirung der Sümpfe in beiden Arrondissements sind in Angriff zu nehmen, sobald die Entwässerung mit Hilfe der Wasserhebemaschinen beendet sind.

Art. 11. Die Colmatage der uncultivirten Gründe in der Ebene de la Crau ist auf die im beigegebenen Plane braungefärbte Fläche zu beschränken; im weiteren Verlaufe kann sie auch auf jene Flächen ausgedehnt werden, hinsichtlich derer die Gesellschaft von Fall zu Fall ein Uebereinkommen mit den Eigenthümern trifft, und welche sie selbst im gütlichen Wege käuflich an sich bringen sollte.

Das am Ende des 18. Jahres der Concession colmatirte und cultivirte Terrain muss mindestens eine Fläche von 6000 *ha* umfassen.

Im Verlaufe der weiteren Zeit ist die Gesellschaft verpflichtet, alljährlich mindestens 100 *ha* in Cultur zu nehmen, bis weitere 6000 *ha* cultivirt sind, so dass am Ende des 33. Jahres der Concession die der Gesellschaft gehörige Gesamtfläche von 12.000 *ha* meliorirt ist.

Art. 12. Bis zur vollständigen Beendigung der Entwässerungsarbeiten und deren Collaudirung darf die Gesellschaft mittelst des Colmationscanales nur jenes Wasserquantum behufs Colmation der in der Ebene de la Crau gelegenen Flächen aus der Durance entnehmen, welches durch die Staatsverwaltung bestimmt wird.

Art. 13. Die nicht gereinigten Abwässer der Colmation sind in eigenen Canälen zu sammeln und in die Rhône, in das Meer oder in die Sümpfe von Berre zu führen, in welchem letzterem Falle eine besondere behördliche Bewilligung einzuholen ist.

Art. 14. Es sind die nöthigen Vorkehrungen zu treffen, damit diese Sammelcanäle in der Nähe des Sees von Valduc keinerlei Veranlassung zu schädlichen Filtrationen geben.

Art. 15. Die Gesellschaft hat die Projecte für die in der Ebene de la Crau allmählig herzustellen kleineren Colmationscanäle und die bezüglichlichen Abwassercanäle dem Präfecten zu unterbreiten.

Art. 16 behandelt das Verhalten der Gesellschaft gegenüber der Herstellung neuer Culturen durch die Besitzer der industriellen Unternehmungen von Valduc und jener Grundbesitzer, welche ihren Grundbesitz nicht verkauft haben, indem denselben die Colmatirung und Cultivirung ihres Grundeigenthumes unbenommen bleibt.

Art. 17 fixirt die Breite der Brücken, welche, von Fall zu Fall den localen Umständen angepasst, durch die Staatsverwaltung bemessen wird, keinesfalls aber geringer als 8 *m* für Eisenbahnen und Staatsstrassen und geringer als 4 *m* für Vicinalstrassen sein darf.

Art. 18 bemisst die Maximalsteigung der Brückenrampen mit 3% für Staats- und Departementsstrassen und 5% für Vicinalwege.

Art. 19. Die Verlegung der Nationalstrassen, sowie die Reconstructions von Brücken und Eisenbahnen dürfen nur auf Grundlage der durch den Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigten Projecte vorgenommen werden.

Die Projecte für die Verlegung von Departemental- und Vicinalstrassen, sowie die der hiehergehörigen Brücken unterliegen der Genehmigung der Departementsverwaltung.

Art. 20. Der Gesellschaft obliegt die Obsorge für den freien Abfluss der durch die Arbeiten berührten Gewässer.

Die betreffenden Arbeiten unterliegen der Genehmigung der Staatsverwaltung.

Diese letztere wird ihr auch die erforderlichen Massnahmen zur Verhinderung schädlicher Filtrationen aus den Gesellschaftscanälen, sowie zur Sicherung der öffentlichen Gesundheit vorschreiben.

Art. 21 handelt von der Construction provisorischer Strassen zur Aufrechthaltung des öffentlichen Verkehrs.

Art. 22. Während der Dauer der Arbeiten ist die Gesellschaft behufs genauer Einhaltung der ihr hiemit auferlegten Vorschriften der Ueberwachung durch die Staatsverwaltung unterworfen.

Art. 23. Nach erfolgter Trockenlegung der Sümpfe und deren Vorbereitung für die Cultur kann über Ansuchen der Gesellschaft die Collaudirung dieser Arbeiten durch die von der Staatsverwaltung bestimmten Ingenieure erfolgen.

In gleicher Weise kann die Collaudirung der Colmationscanäle und der Abwassercanäle statthaben, sobald selbe in Dienst gestellt sind.

Die durch die Ingenieure aufzunehmenden Collaudirungsprotokolle bedürfen zu ihrer Giltigkeit der Genehmigung des Ministers der öffent-

lichen Arbeiten oder aber des Präfecten, je nachdem sie sich auf den Absatz 1 oder 2 dieses Artikels beziehen.

Art. 24. Die Gesellschaft darf nur solche Complexe der von ihr trockenlegenden Flächen veräußern, welche hinsichtlich der Erhaltung der Entwässerungsarbeiten ein von dem übrigen Terrain unabhängiges Ganzes bilden, und auch dies nur dann, wenn die bezüglichen Arbeiten vollständig beendet sind und deren Collaudirung stattgefunden hat.

Die Formulare für den Terrainverkauf unterliegen der Genehmigung der Staatsverwaltung, und sind in dieselben jene Bedingungen aufzunehmen, welche die Verwaltung in Absicht auf die Erhaltung der Entwässerungsarbeiten für nothwendig erachten würde.

Titel II.

Erhaltung der Entwässerungsarbeiten.

Art. 25. Die Canäle, Gräben, Dämme, Wasserhebemaschinen u. s. w. sind von der Gesellschaft auf ihre Kosten stets in derart gutem Zustande zu erhalten, dass die Entwässerung keinerlei Unterbrechung erleidet.

Die Eigenthümer des von der Gesellschaft auf Grund des vorhergehenden Artikels erworbenen Grundbesitzes können über Ansuchen der Gesellschaft und nach stattgehabter Bewilligung durch die Staatsverwaltung zum Zwecke der Erhaltung der Entwässerungsarbeiten zu Genossenschaften vereinigt werden.

Nothwendigenfalls können die zur Erhaltung der Anlagen dienlichen Arbeiten auf Kosten der Gesellschaft oder der Genossenschaften von amtswegen vorgenommen werden und sind die Ausgaben von eben diesen Verpflichteten durch den Präfecten im Executionswege einzuheben.

Titel III.

Entziehung der Concession.

Art. 26. Sollte die Gesellschaft das definitive Project für die Ausführung der Arbeiten nicht innerhalb des im Artikel 9 fixirten Zeitraumes vorlegen, oder selbe nicht in dem in Artikel 10 angegebenen Zeitpunkte beginnen, so wird sie der sämmtlichen aus dieser Concession abgeleiteten Rechte ohne weitere Verständigung verlustig. In diesem

Falle übergeht die als Caution deponirte Summe, sowie auch der im nachfolgenden Artikel 34 angeführte Betrag in das Eigenthum des Staates.

In gleicher Weise geht sie ihrer Rechte verlustig, wenn sie die Caution nicht innerhalb des hiefür festgesetzten Termines leisten sollte.

Art. 27. Sollte die Gesellschaft die schon begonnenen Arbeiten nicht innerhalb des zulässigen Termines (Art. 10) vollenden, so verliert sie die ihr verliehene Concession und erfolgt die Weiterführung der Arbeiten nach stattgehabter executiver Feilbietung der bisherigen Herstellungen, der noch vorhandenen Materialien, sowie der bereits in Cultur genommenen oder der erst angekauften Flächen auf Grund vorher gegangener Einschätzung.

Der Verkauf kann auch unter dem Schätzungswerthe erfolgen.

Die neue Gesellschaft wird den Bestimmungen dieser Verordnung unterworfen und hat selbe den Erstehungspreis an die ursprüngliche Concessionärin auszubezahlen.

Die im Artikel 34 angeführte Caution fällt, insoweit sie nicht bereits der Gesellschaft zurückgestellt sein sollte, dem Staate zu.

Würde die vorbezeichnete Versteigerung ohne Resultat verlaufen, so ist selbe nach Ablauf von 6 Monaten zu erneuern und übergeht, falls auch diese neue Versteigerung keinen Erfolg haben sollte, das gesammte Gesellschaftseigenthum an den Staat.

Art. 28. Nach Ablauf der Concessionsdauer ist der Canal in gut erhaltenem Zustande dem Staate zu übergeben, ohne dass derselbe der Gesellschaft etwas anderes zu entschädigen hat als das zur Erhaltung erforderliche Material und das damit im Zusammenhange stehende bewegliche Eigenthum.

Der Staat hat alsdann die freie Verfügung über den Canal; hingegen steht der Gesellschaft und den Grundbesitzern, welche während der Dauer der Concession das mittelst des Canales meliorirte Terrain käuflich erworben haben, auch in Hinkunft das Recht zu, sich der trüben Wässer der Durance für eben diese Fläche weiter zu bedienen, falls sie sich zu freien Genossenschaften vereinigen und sich den auf den Gebrauch, die Vertheilung und die Fixirung des Volumens jenes Wassers bezugnehmenden Verordnungen der Verwaltung, sowie der Zahlung des festgesetzten Wasserzinses unterwerfen.

Art. 29. Um die geeignete Erhaltung des Canales gelegentlich seiner Uebergabe an den Staat zu sichern, hat vier Jahre vorher durch

die Staatsingenieure gemeinsam mit den Vertretern der Gesellschaft eine Aufnahme der sämtlichen Arbeiten stattzufinden.

Auf Grund dieser Erhebungen wird durch eine Verordnung des Ministers der öffentlichen Arbeiten das Ausmass aller jener Herstellungen, welche zur Sicherung einer guten Erhaltung der Anlagen dienen, und gleichzeitig der Termin für deren Fertigstellung festgesetzt.

Sollte die Gesellschaft nach Ablauf dieses Termines dem an sie ergangenen Auftrage nicht nach allen Seiten hin nachgekommen sein, so hat der Staat das Recht, die aufgetragenen Arbeiten selbst ausführen zu lassen und deren Bedeckung durch Exequirung der betreffenden Summe bei dem Einnehmer der Gesellschaft sicherzustellen.

Titel IV.

Allgemeine Bestimmungen.

Art. 30. Die Gesellschaft kann gegen die künftige Concessionirung von Eisenbahnen, Strassen oder Canälen, welche die hiemit concessionirten Herstellungen kreuzen, keine Einsprache erheben.

Art. 31. Die Grundsteuer wird nach Massgabe der von den Canälen und ihrem Zubehör eingenommenen Oberfläche gemäss den Bestimmungen des Gesetzes vom 27. April 1803 bemessen.

Die Baulichkeiten sind im gleichen Verhältnisse wie die schon bestehenden der betreffenden Localität zu besteuern.

Sämmtliche Abgaben verbleiben zu Lasten der Gesellschaft.

Art. 32. Die zur Ueberwachung der Anlagen und zur Ausübung der Canalpolizei bestimmten Angestellten der Gesellschaft können gemäss des Gesetzes vom 20. Messidor Jahr III durch den Unterpräfecten bestätigt und beeidet werden.

Art. 33. Die Kosten der Controle, der allgemeinen Ueberwachung und der Aufnahme der Arbeiten sind von der Gesellschaft zu tragen.

Art. 34. Die Gesellschaft hat innerhalb acht Tagen nach erfolgter Genehmigung der Concession durch die Kammern zu Handen der Staatscasse eine Caution von 400.000 Francs in Barem oder in Staatspapieren — bewerthet nach den Decreten vom 19. Juni 1825 und vom 31. Jänner 1872 — oder aber in Cassenscheinen oder anderen öffentlichen Papieren zu erlegen.

Diese Summe wird der Gesellschaft nach Massgabe der Baufortschritte und der Cultivirung der Sümpfe in Theilbeträgen von je

80.000 Francs gegen Nachweis einer Ausgabe von je 400.000 Francs rückerstattet.

Art. 35. Der Sitz der Gesellschaft ist in Marseille und haben daher sämtliche amtliche Mittheilungen und Aufträge vom General-Secretariat der Präfectur des Departements Bouches du Rhône auszugehen.

Bestätigung der Annahme dieser Verordnungen:

Germain Halphen.

E. Pasteur.





Tableau der Wasservertheilung für das Jahr 1885.

Canal von Marseille.

Herr M. . . . erhält das ihm concedirte Wasserquantum von 17 in Serien von je 4 Bewässerungen in 17 Tagen zu den nachfolgend ersichtlich gemachten Zeiten.

Nummer der Perioden	Die Perioden beginnen am	Dauer der Bewässerung in Stunden																																Die Perioden schliessen am		
		Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss	Beginn	Schluss		Beginn	Schluss
		12 Uhr Nachts	3 Uhr Morgens					6 Uhr Morgens	9 Uhr Morgens					12 Uhr Mittags	3 Uhr Nachmitt.											6 Uhr Abends	9 Uhr Abends									
1	1. April	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	17. April			
2	18. April	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	4. Mai			
3	5. Mai	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	21. Mai			
4	22. Mai	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	7. Juni			
5	8. Juni	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	24. Juni			
6	25. Juni	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	11. Juli			
7	12. Juli	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	28. Juli			
8	29. Juli	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	14. August			
9	15. August	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	31. August			
10	1. Sept.	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	17. Sept.			
11	18. Sept.	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag	4. October			





Im Heu nachgewiesene Mischung der Grasarten in Procent.

Localität	Gute Gräser																				Mittelgute Gräser										Bestimmt schlechte Gräser	Bestimmung nicht möglich					
	Agrostis stolonifera	Alopecurus pratensis	Avena elatior	Avena pratensis	Briza media	Bromus pratensis	Centaurea jacea	Cynosurus	Festuca	Gaudinia fragilis	Holcus lanatus	Lathyrus	Lolium italicum	Lolium perenne	Medicago lupulina	Medicago sativa	Poa pratensis	Trifolium album	Trifolium pratense	Triticum	Vicia	Gramineen diverse	Bromus asper	Bromus erectus	Bromus mollis	Cochlearia	Convolvulus	Dactylis glomerata	Lolium strictum	Lolium temul.			Panicum crus	Plantago lanceolata	Plantago major	Sonchus	Diverse Gramineen
Natürliche Wiesen.																																					
Domaine Darcussia bei Marseille:																																					
1. Schnitt	22.00	—	—	3.96	—	5.72	—	—	—	—	4.40	—	—	—	—	—	2.94	—	8.36	3.52	—	3.08	—	—	—	—	1.32	1.32	—	—	—	2.64	—	—	6.71	2.20	31.83
2. "	17.02	—	—	6.38	—	4.25	—	—	—	—	5.11	—	—	—	—	—	4.68	—	10.67	4.68	—	5.95	—	—	—	—	0.85	—	—	—	3.40	—	—	—	2.97	34.04	
Domaine Coromandl in der Crau																																					
" Barbier bei Salon	0.89	—	—	20.00	—	—	4.89	—	3.11	—	2.66	0.23	—	1.78	7.55	—	—	—	0.67	—	0.44	6.88	—	—	—	—	5.77	—	—	—	4.44	—	2.66	2.00	?	36.47	
" Mas de Fabre bei Tarascon	1.84	9.51	—	—	—	2.11	—	—	5.28	6.86	2.64	—	—	5.81	23.78	—	3.17	—	3.69	—	—	5.78	—	—	—	—	1.58	15.85	—	—	—	—	0.52	—	0.89	10.69	
Künstliche Wiesen.																																					
(Luzerne.)																																					
Domaine Armellière i. d. Camargue:																																					
Luzerne, 1jährig	—	0.07	—	—	—	1.27	—	0.05	—	—	0.05	—	1.02	1.21	—	92.81	—	—	—	—	—	2.19	—	—	—	—	0.12	—	0.25	—	0.51	—	—	0.20	0.25	—	
" 3jährig	—	0.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.35	—	95.77	0.13	—	0.05	—	—	2.20	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.66	0.44	—	0.05	0.04	—	
" 6jährig	0.19	0.09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.31	—	67.46	—	—	—	3.15	—	0.63	—	2.53	0.25	—	—	0.13	—	6.31	0.06	9.46	1.26	—	1.48	0.06	6.63

ÜBERSICHTSKARTE der Departements Bouches du Rhône und Vaucluse.

Zeichenerklärung.

Canäle im Departement Vaucluse.

- System der Canäle: Cabedan neu, l'Isle und Carpentras
- Canalsystem der Fontaine de Vaucluse
- Verschiedene kleinere Canäle

Canäle im Departement Bouches du Rhône.

- System des Canal de Craponne
- System des Canal des Alpines
- System des Canal du Verdon
- System des Canal de Marseille
- Verschiedene kleinere Canäle
- Project Colmatiers u. Bewässerungscanal der Crau.



Maßstab 1:300.000.

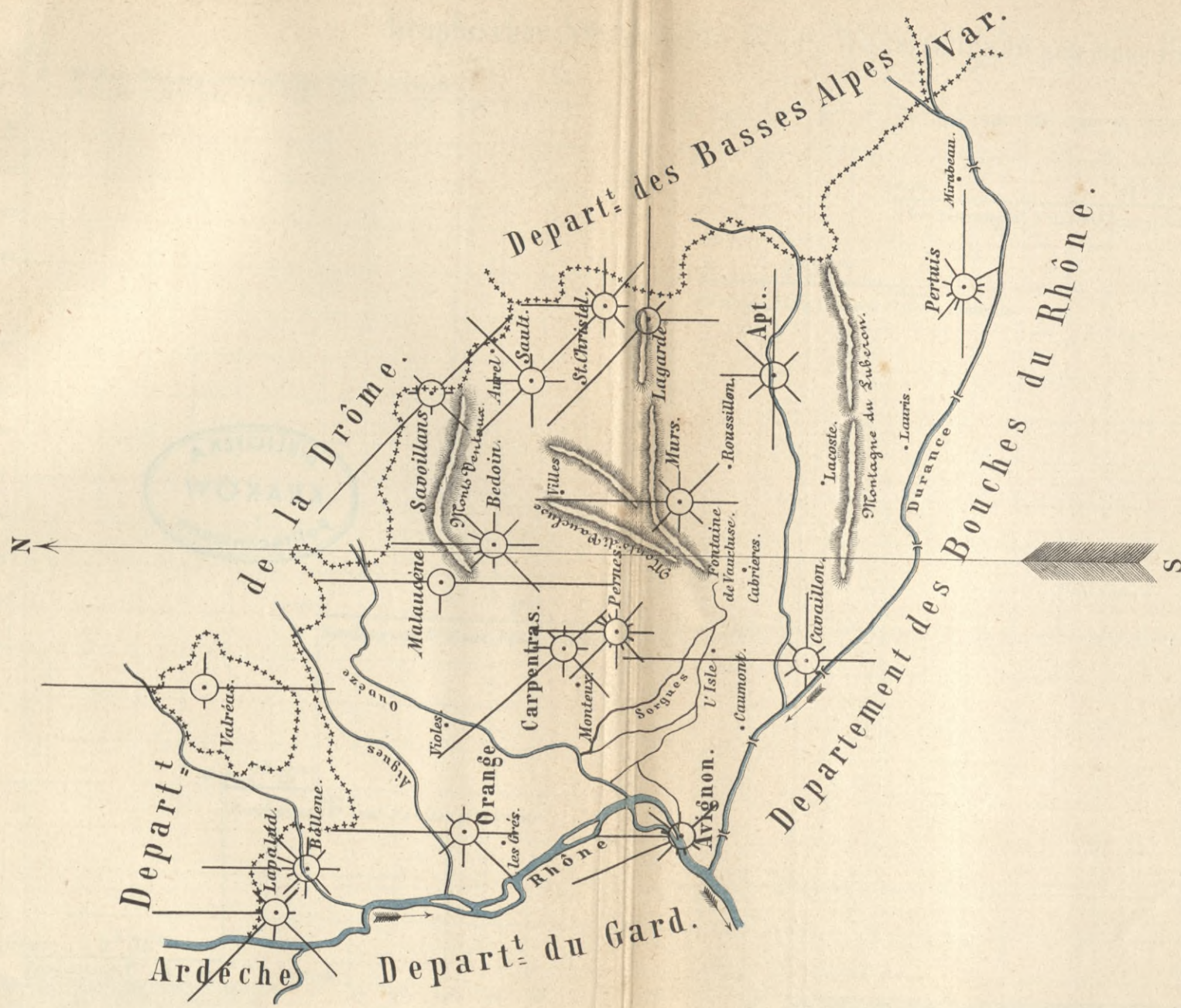
0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 11000 12000 13000 14000 15000 16000 17000 18000 19000 20000

Kilometer
10000 Schritte

F. K. militär. geographisches Institut.
Verzöpfung vorbehalten.



WINDKARTE
für das Departement Vacluse pro 1884.



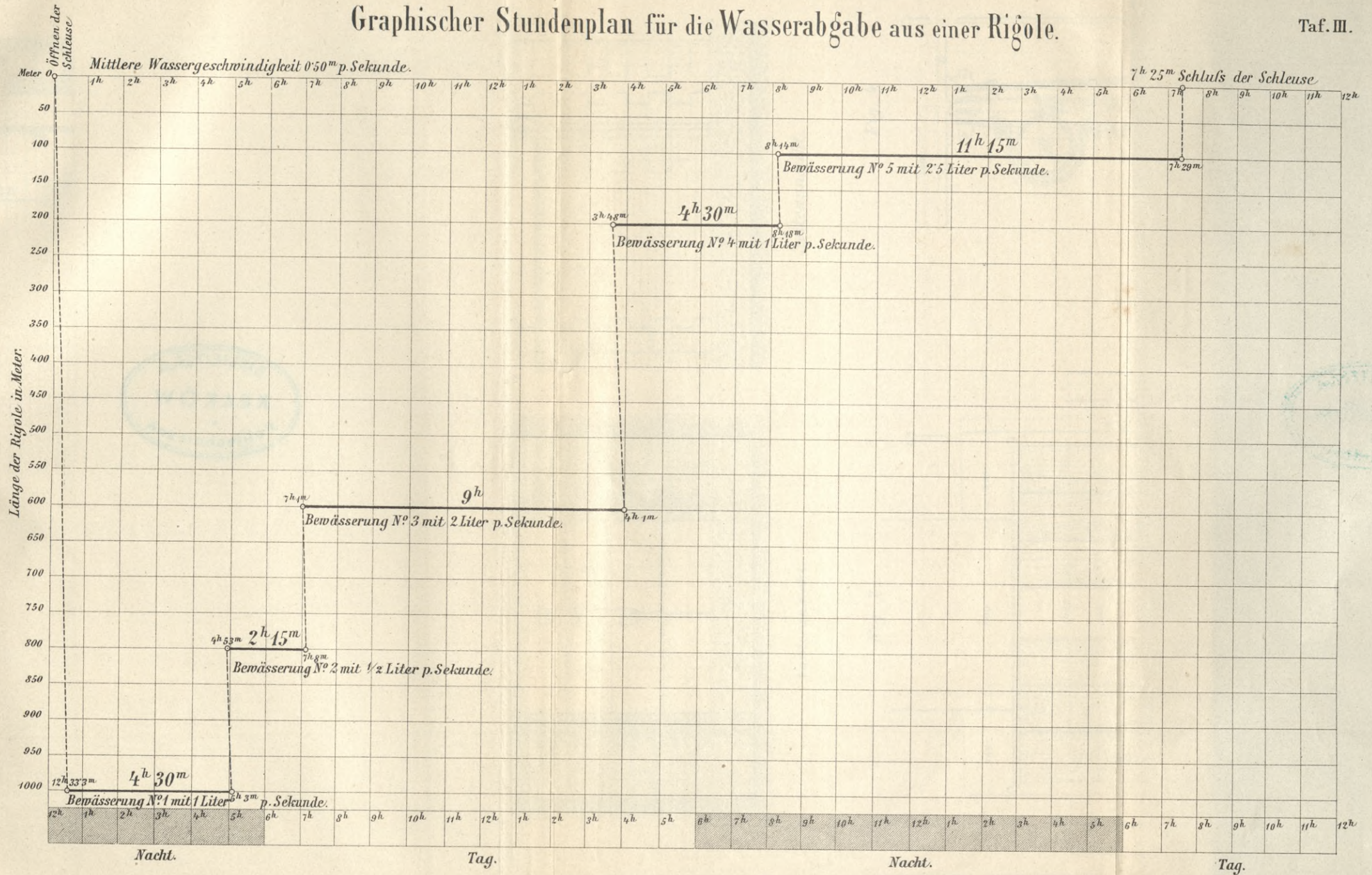
Die Striche, welche von dem jeder Station entsprechenden Kreise ausgehen, und deren Gesamt-,
länge jeweilig 50 Millimeter beträgt, entsprechen der Dauer der einzelnen Winde.

Maßstab = 1 : 600:000.

Aus der k.k.Hof- u. Staatsdruckerei.

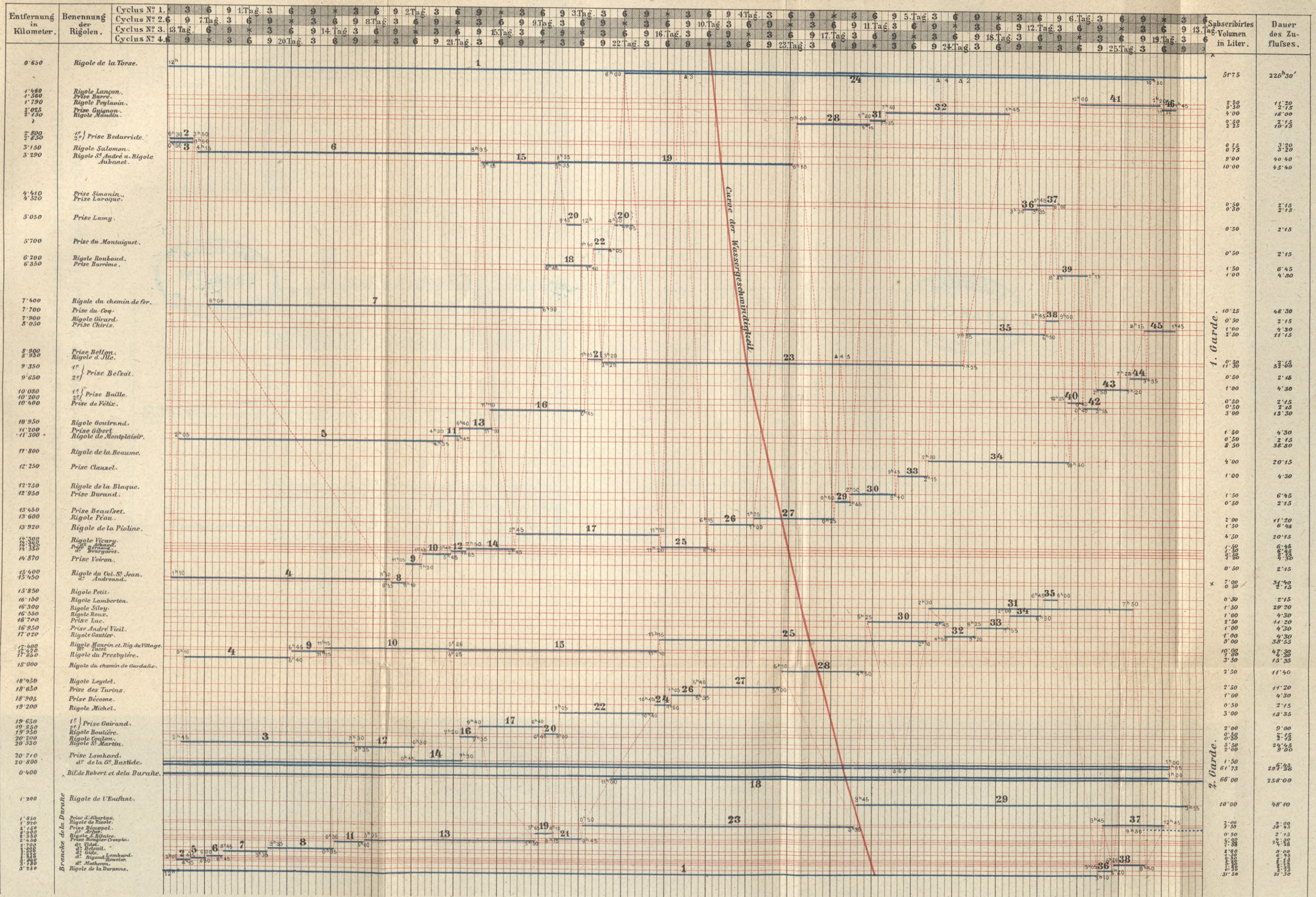


Graphischer Stundenplan für die Wasserabgabe aus einer Rigole.

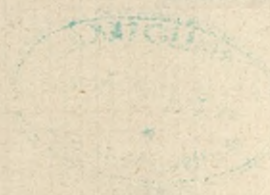




Graphischer Stundenplan für die Wasservertheilung des „Canal des Milles“ (Verdoncanal).

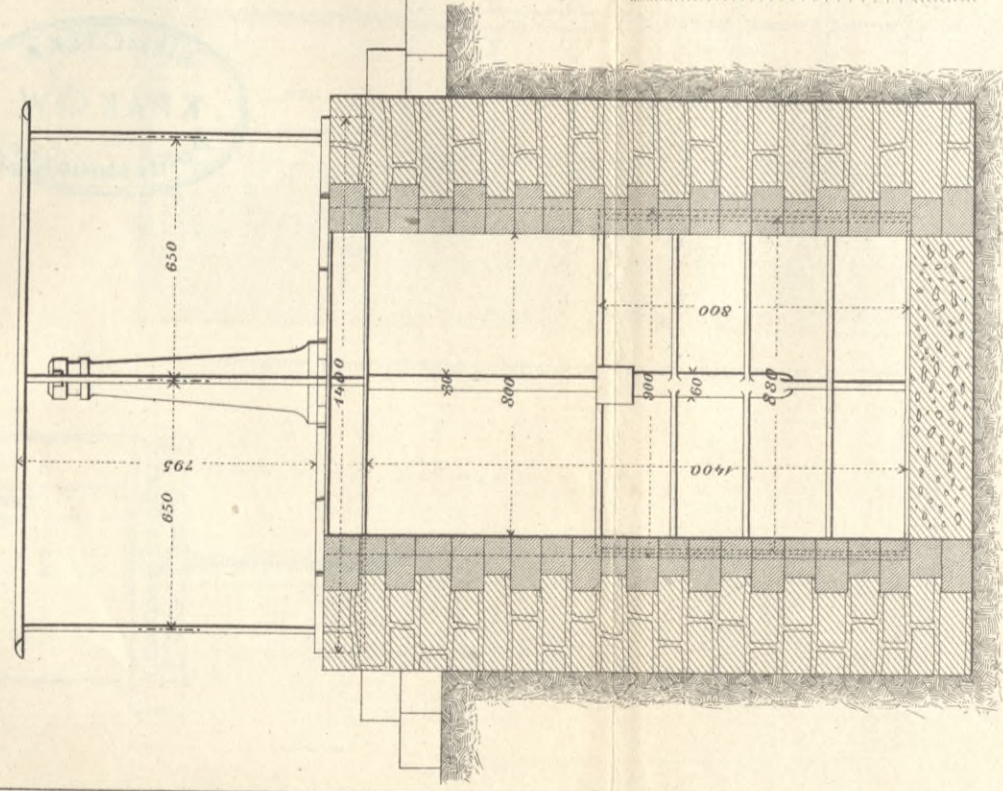


Mafstab
für die kilometrischen Entfernungen (Col.1.) 100.000, für die Zeitdauer 1 Stunde = 2 Millimeter.



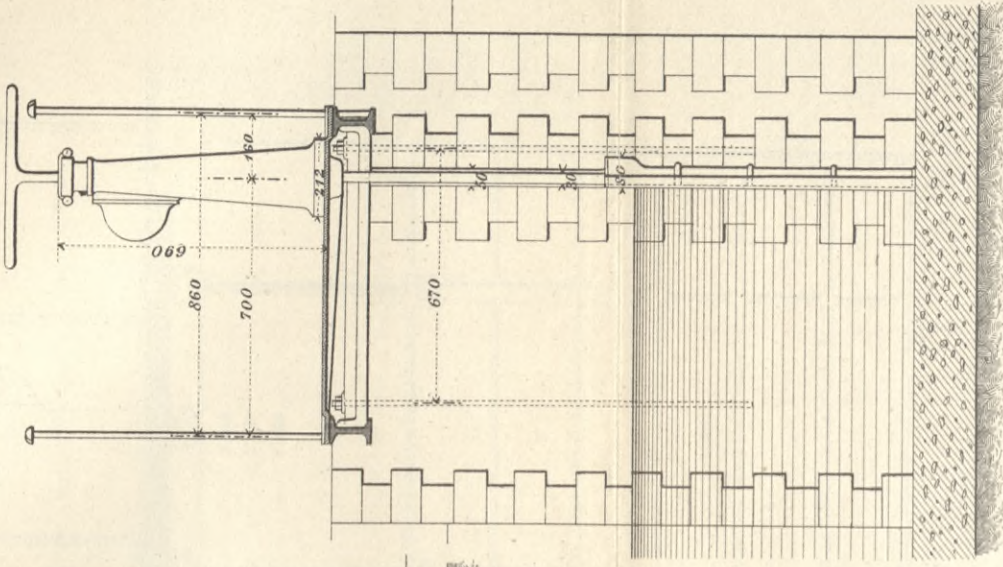
Schleuse mit einer Zugstange für Speiseanäle.
System de Passy-de la Vallée-Poussin.

Fig. 1.



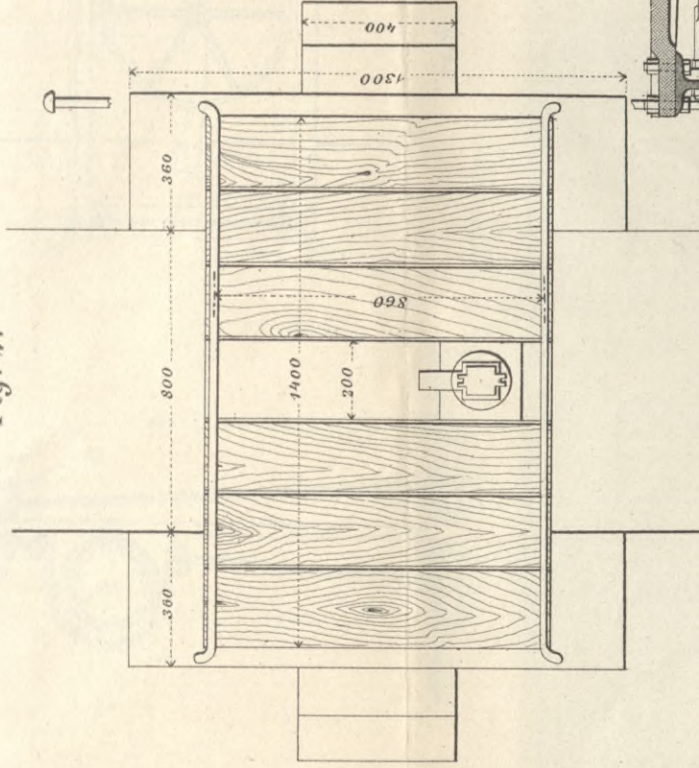
Vorderansicht.

Fig. 3.



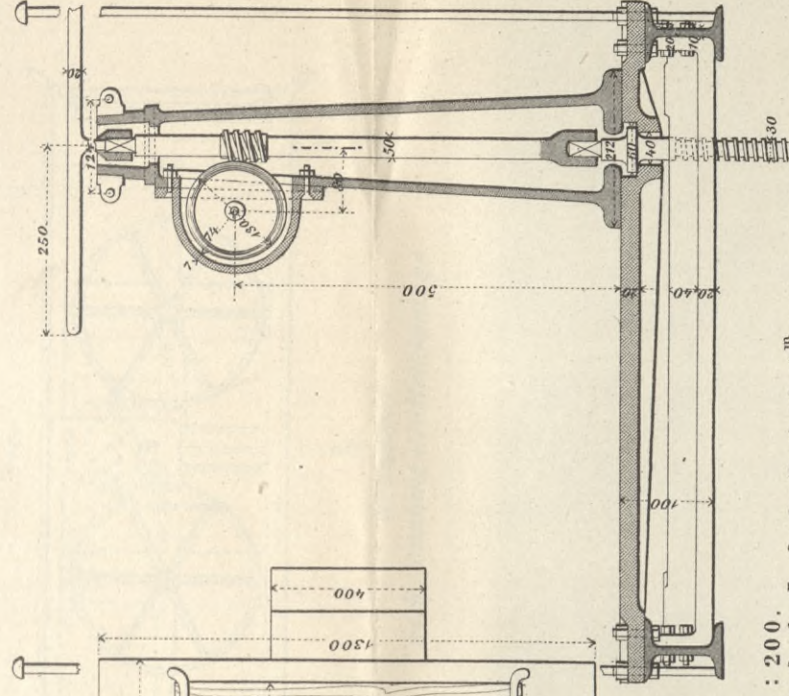
Seitenansicht.

Fig. 2.

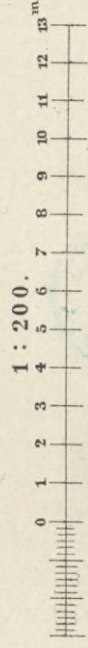


Grundriss.

Fig. 4.



Querschnitt des Mechanismus.



Ans der k.k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Schleuse mit zwei Zugstangen für Speiseanäle.
System de Passy-de la Vallée-Poussin.

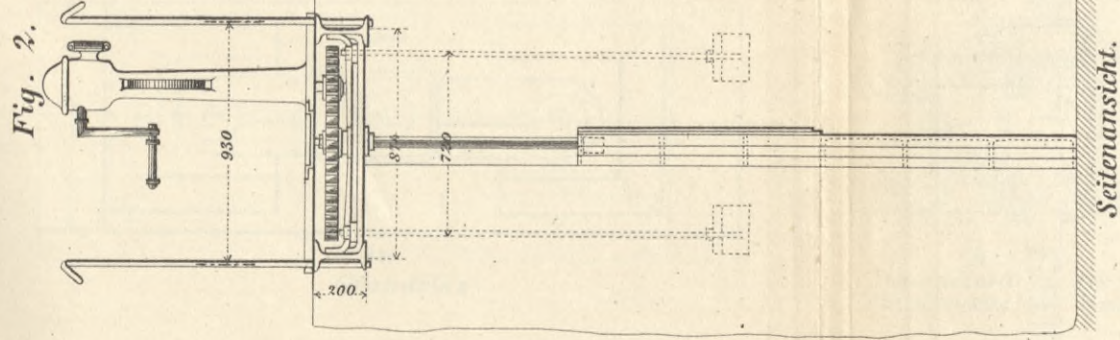


Fig. 1.

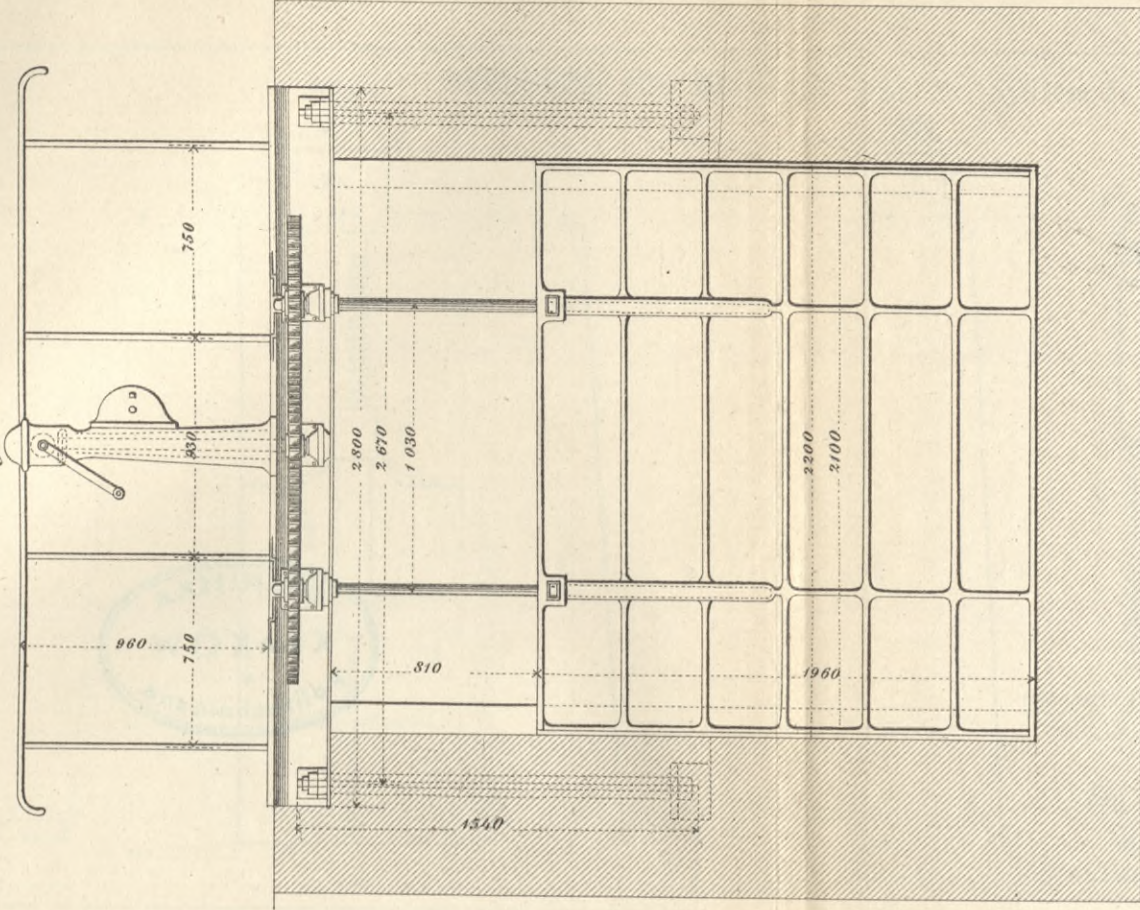
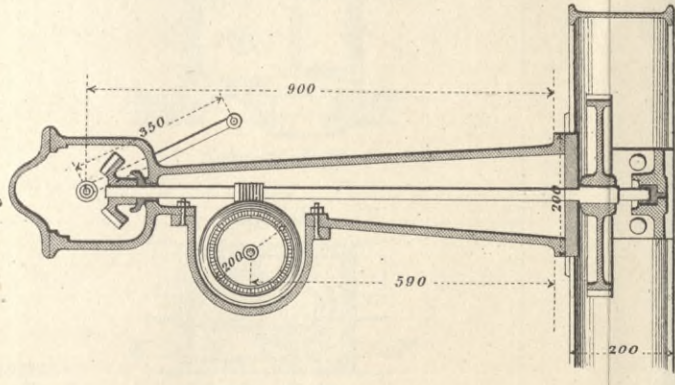


Fig. 4.



Schnitt durch den Mechanismus.

Vorderansicht.

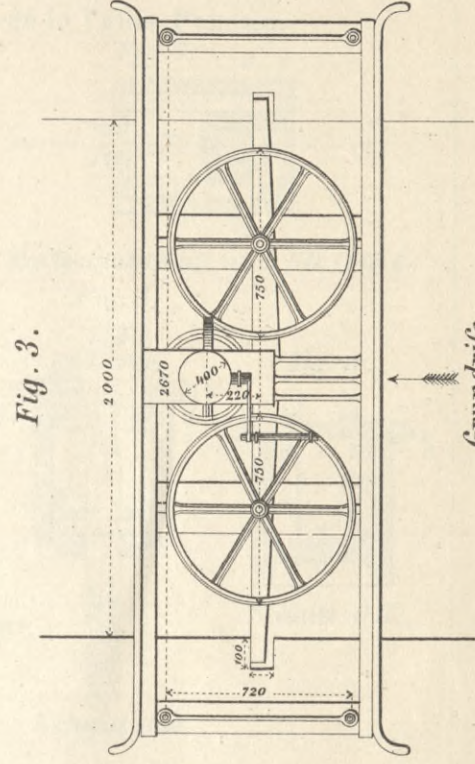
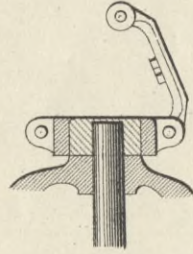


Fig. 3.

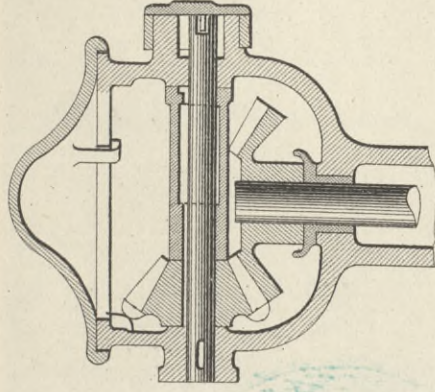
Grundriss
nach Abnahme der Brückenlage.

Fig. 6.



Sicherheitsverschluss.

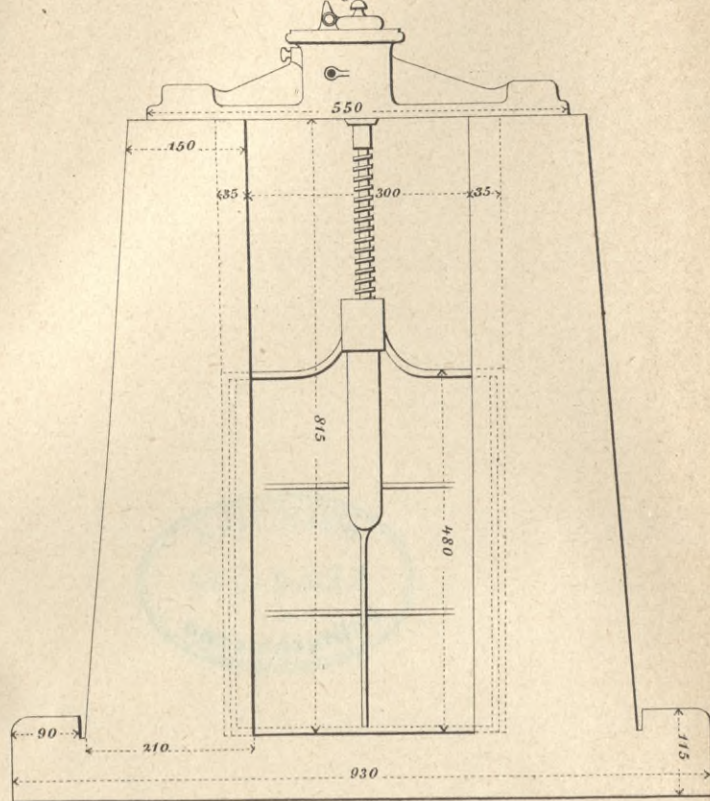
Fig. 5.



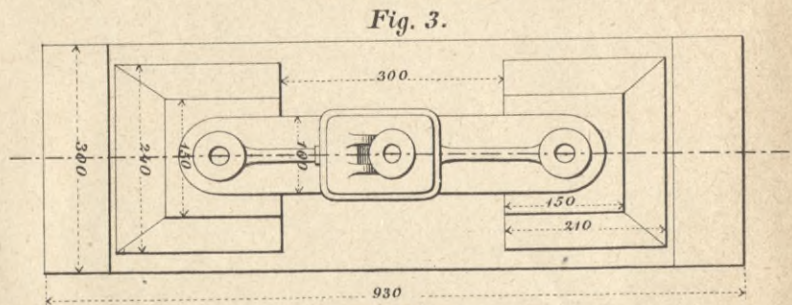
Detail und Schnitt des Antriebes.



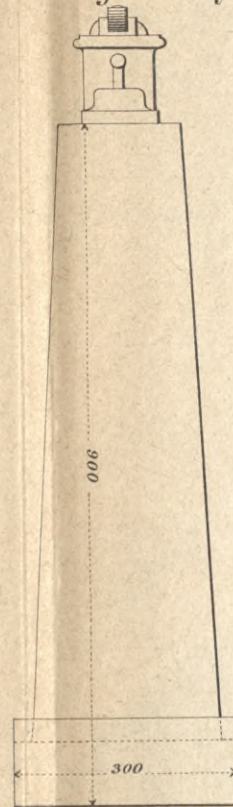
Fig. 1. SCHLEUSE FÜR RIGOLEN. Fig. 2. System de Passy-de la Vallée Poussin.



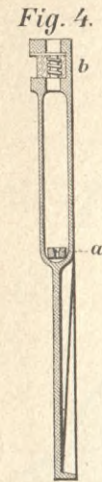
Vorderansicht.



Grundriss.



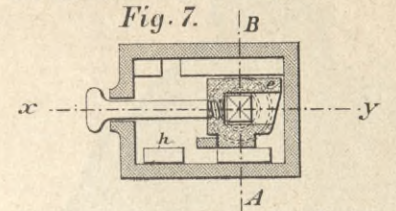
Seitenansicht.



Querschnitt der eisernen Schütze.

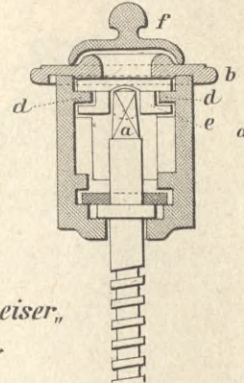
Fig. 5.

Detail der Einlage.



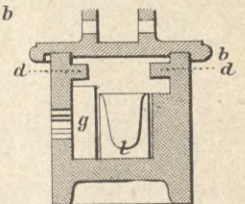
Horizontalschnitt nach CD. (Fig. 6.)

Fig. 8.



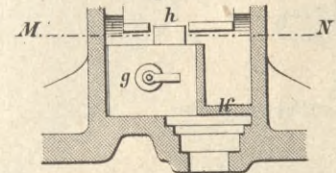
Schnitt A.B.

Fig. 11.



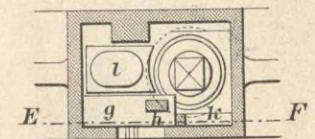
Schnitt G.H.

Fig. 9.

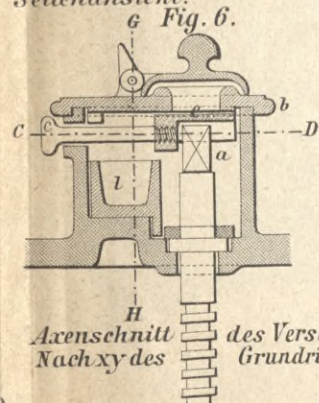


Schnitt E.F.

Fig. 10.

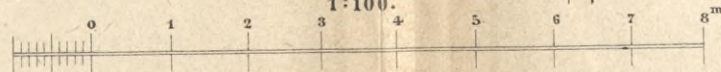


Schnitt M.N.



Axenschnitt des Verschlusses nach xy des Grundrisses. (Fig. 7.)

1:100.





Dampfboot zur Wasserhebung. Bewässerungs Consortium „Petit Montlong“ in der Camargue.

Maßstab 1:100.

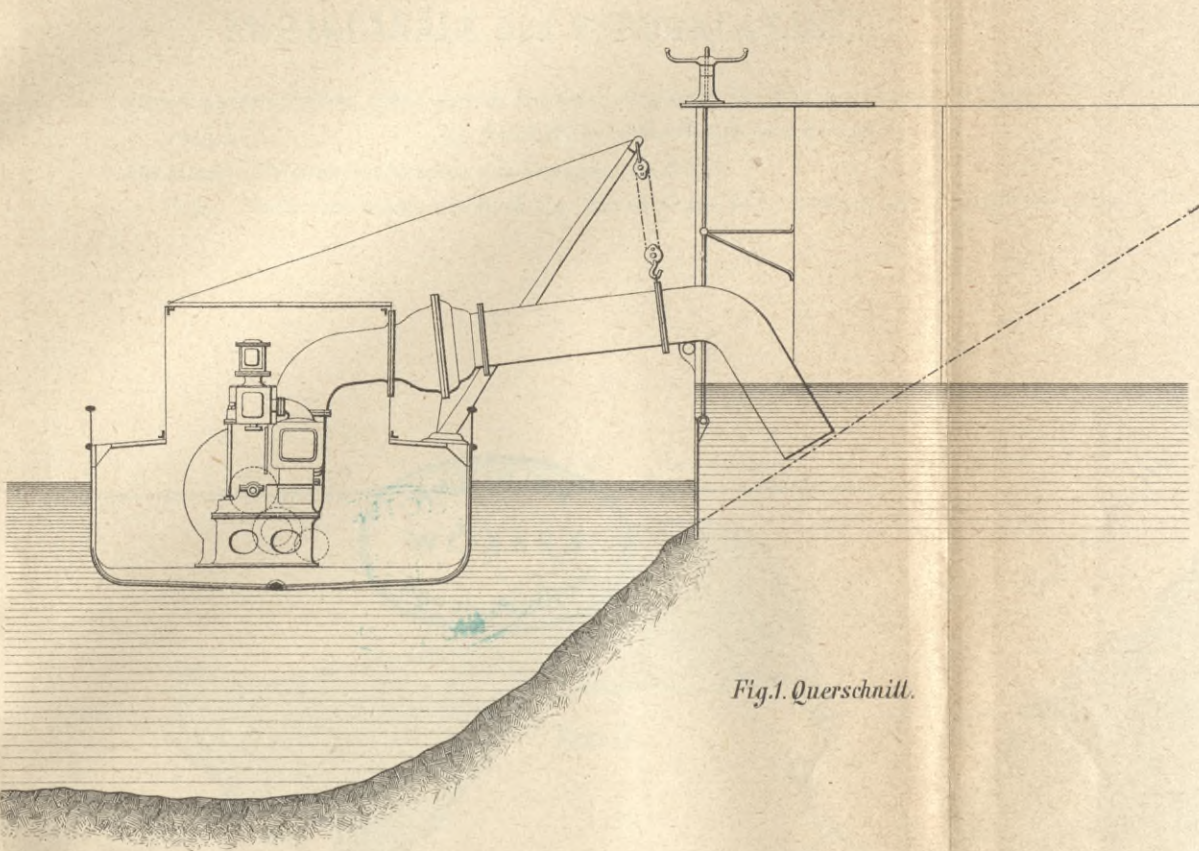


Fig. 1. Querschnitt.

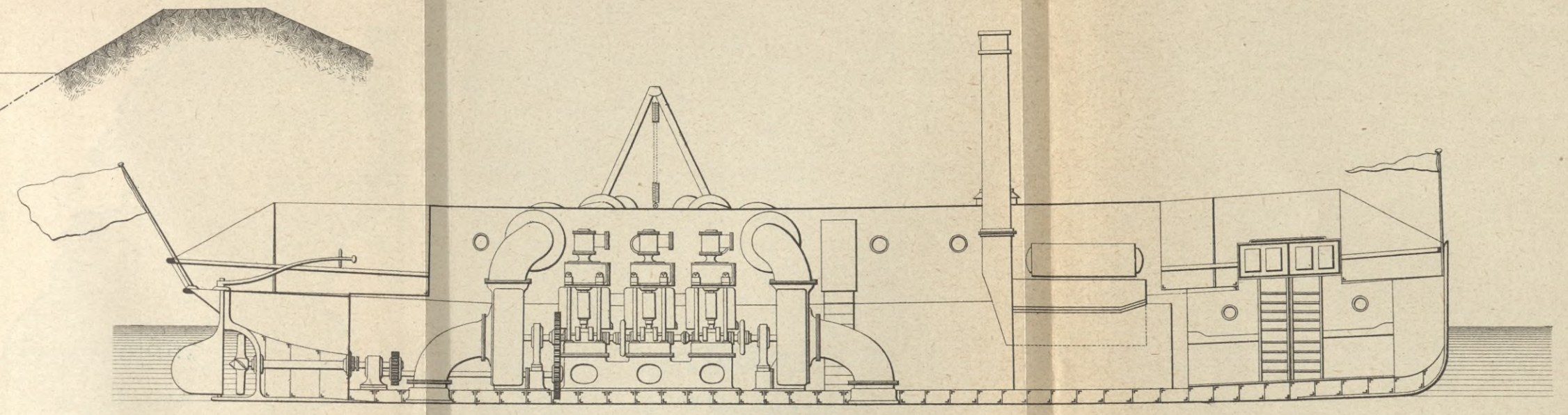


Fig. 2. Längenschnitt.

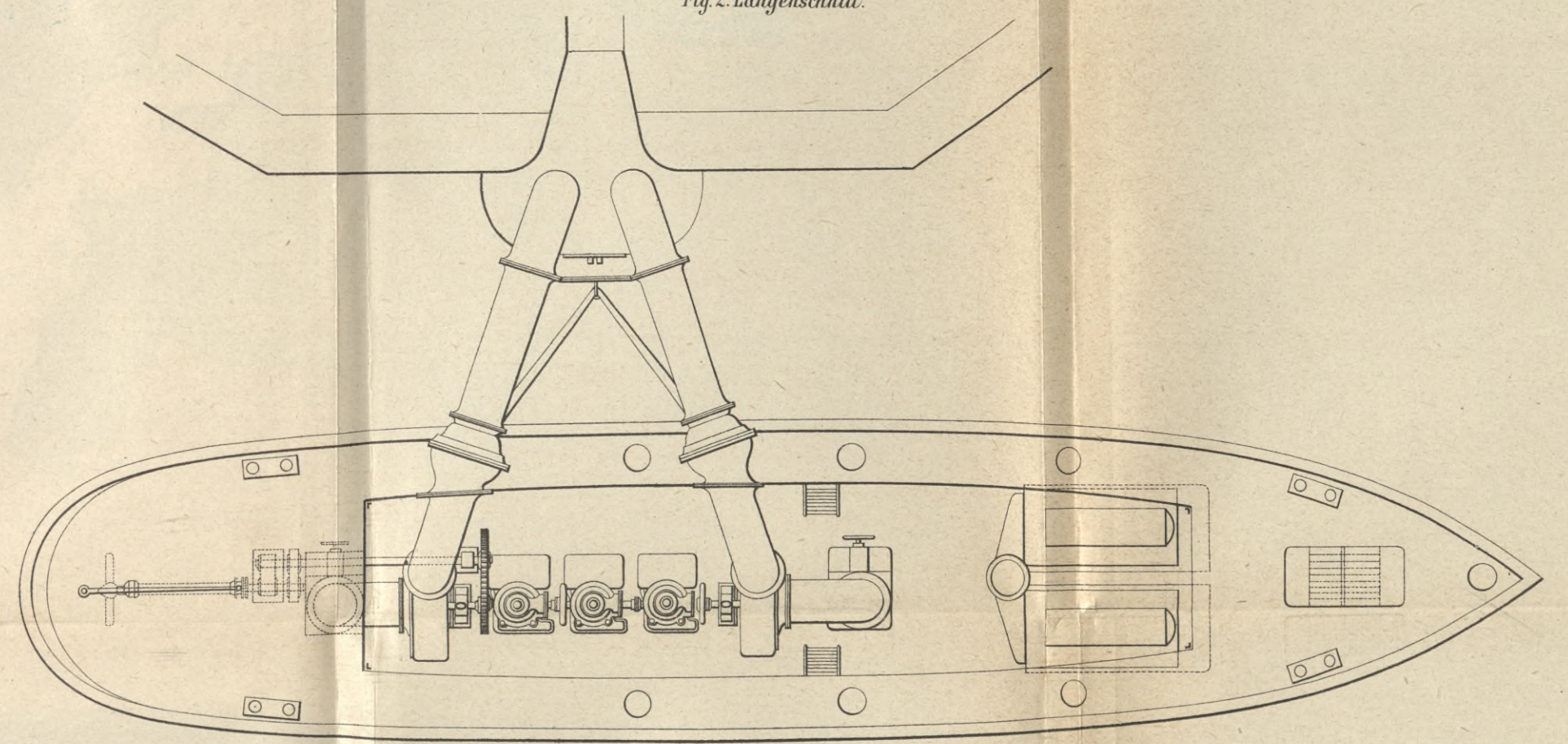
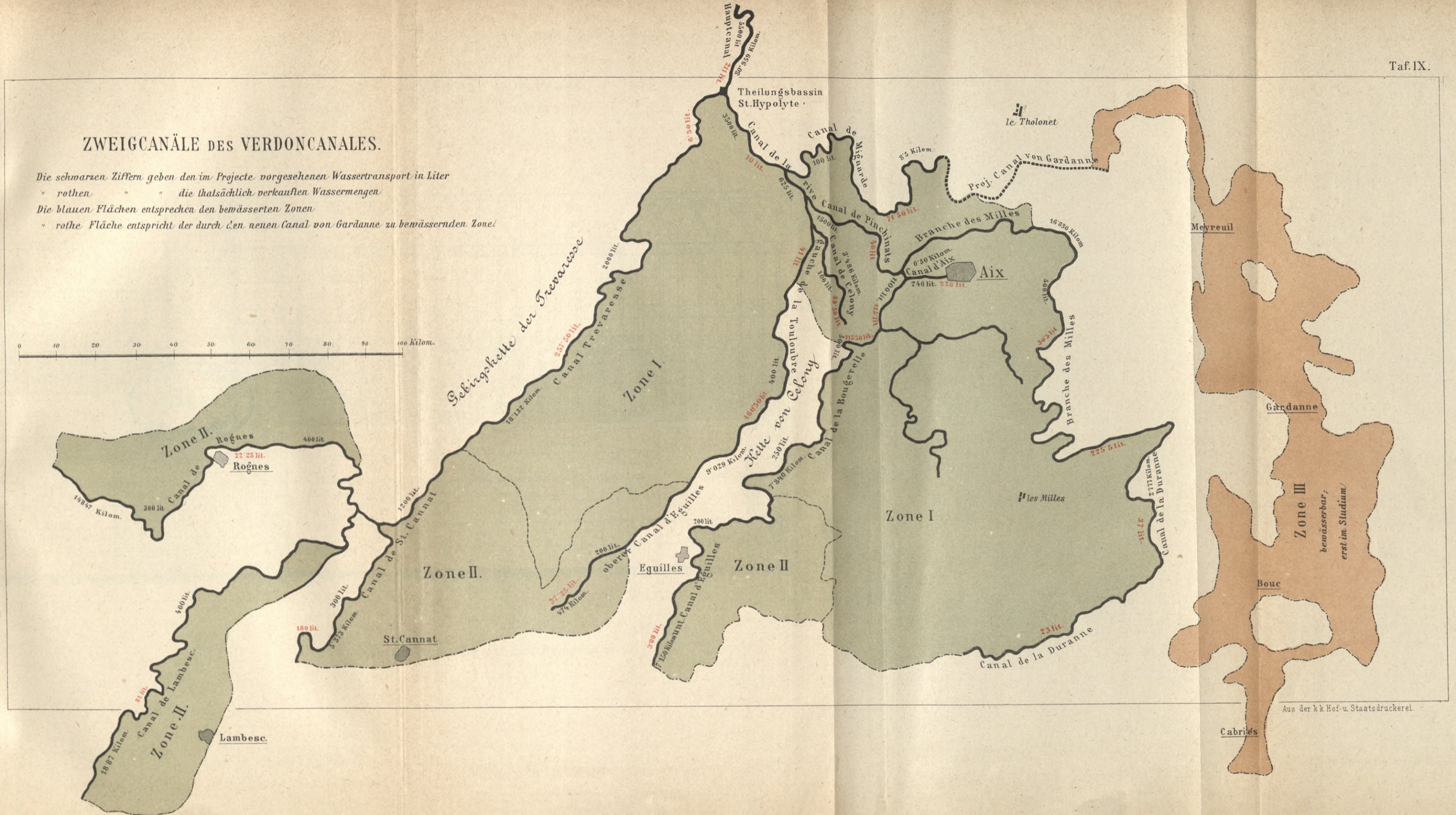
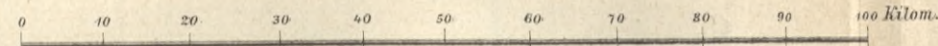


Fig. 3. Daraufrsicht.



ZWEIGCANÄLE DES VERDONCANALES.

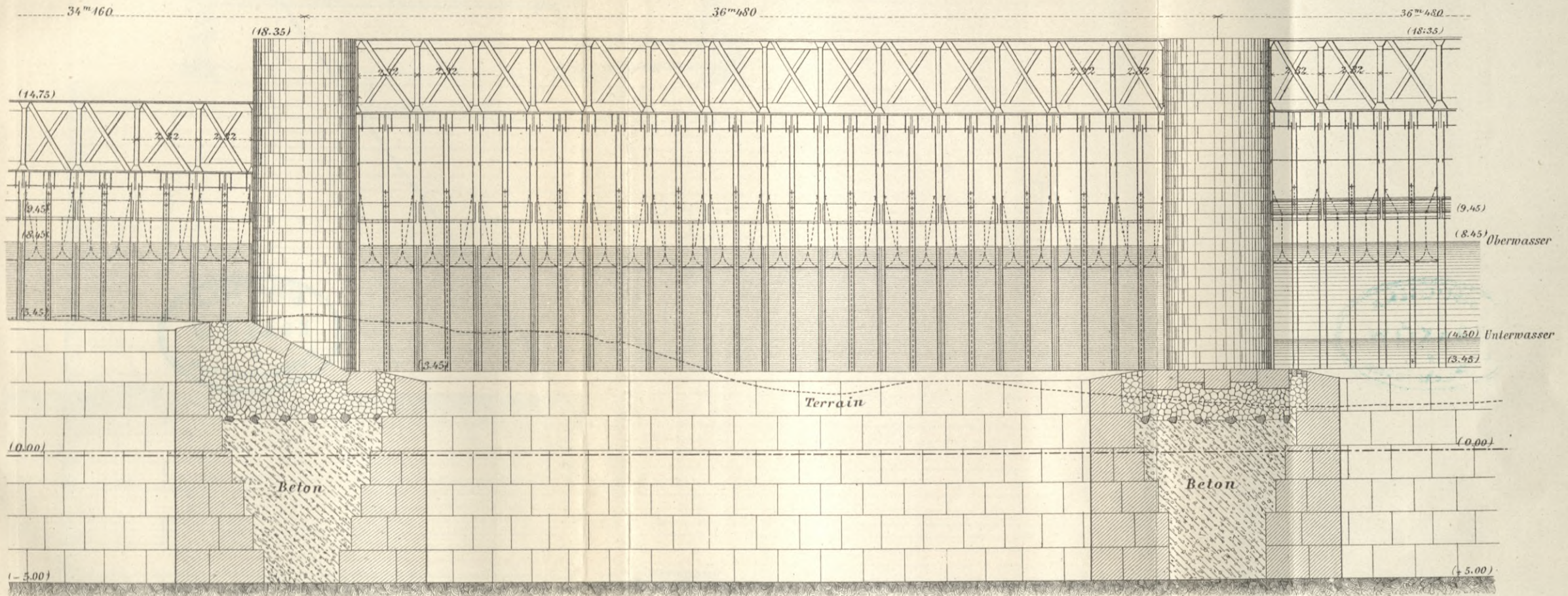
Die schwarzen Ziffern geben den im Projecte vorgesehenen Wassertransport in Liter
 " rothen " " die thatsächlich verkauften Wassermengen
 Die blauen Flächen entsprechen den bewässerten Zonen
 " rothe Fläche entspricht der durch den neuen Canal von Gardanne zu bewässernden Zone!



1872
KRAKÓW
1872

BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

Stauwehr von Poses. System Caméré.



Ansicht bei herabgelassenen Rollwänden.

1 : 200 .

Stauwehr von Poses.
System Caméré.

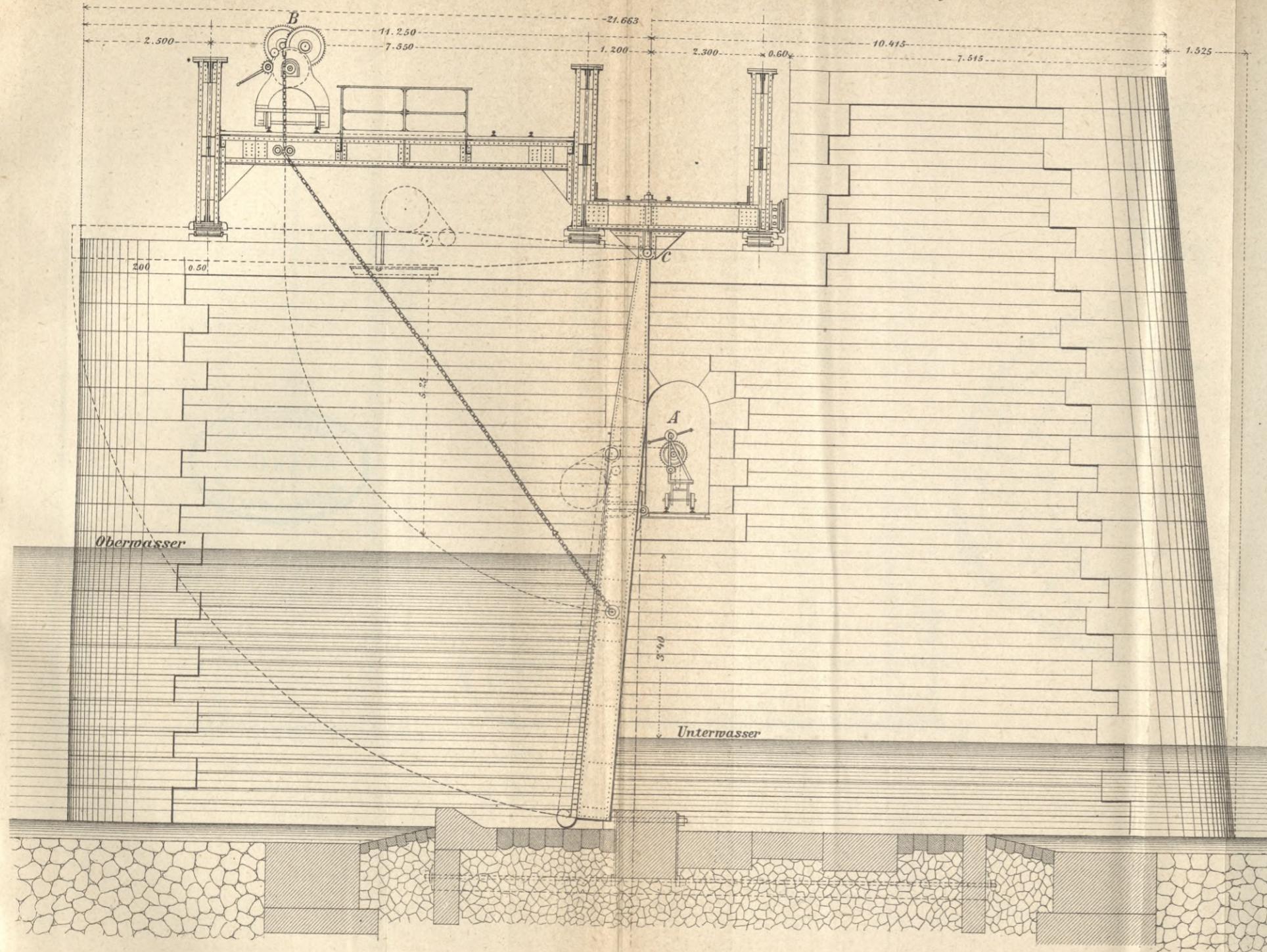


Fig. 1.
Querschnitt der Anlage bei herabgelassenen Nadeln und Rollwänden.

Maßstab = 1:100.

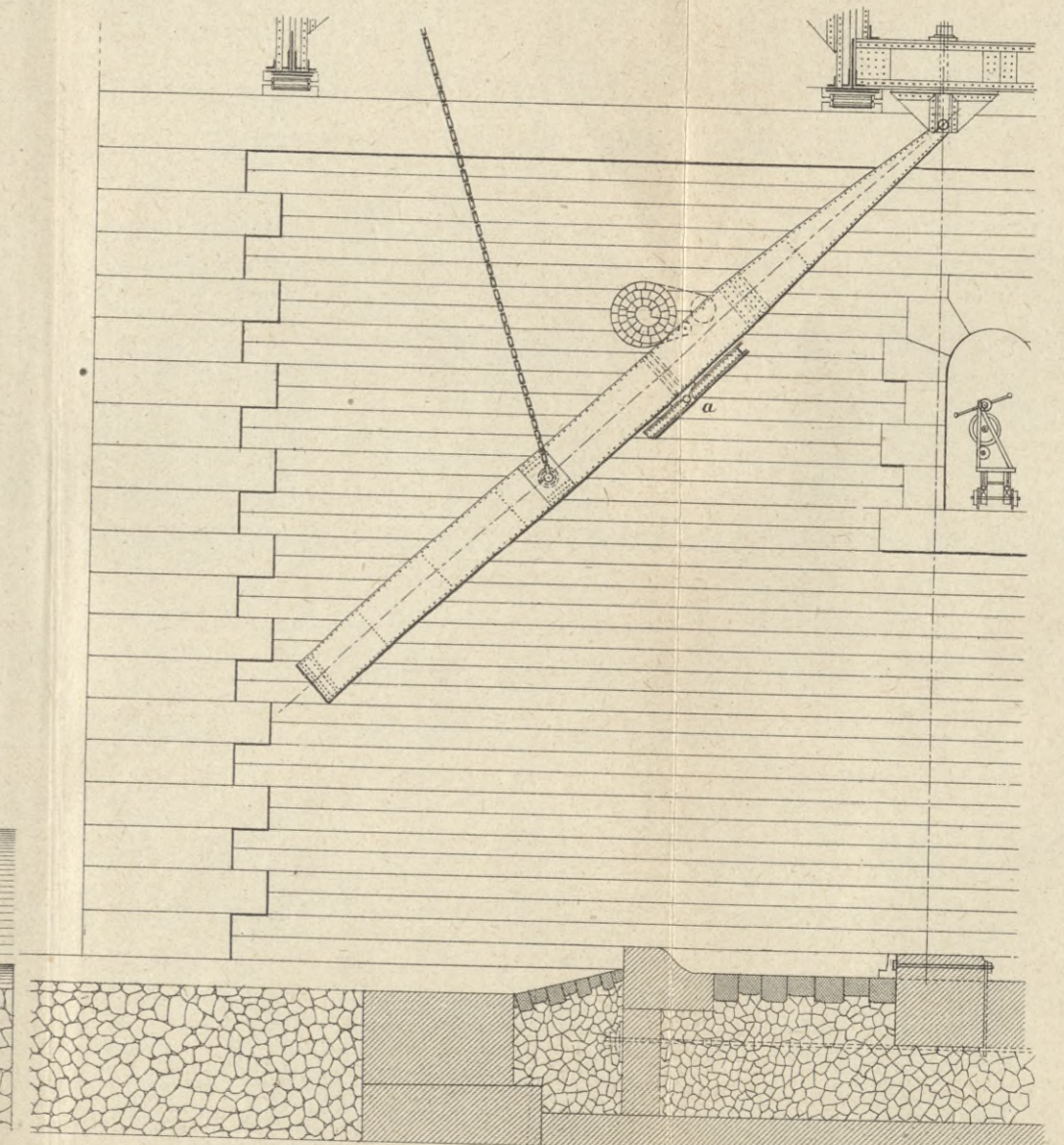


Fig. 2.
Partieller Querschnitt bei aufgerollten Wänden und theilweise gehobenen Nadeln.

Aus der k.k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Stauwehr von Poses. System Caméré.

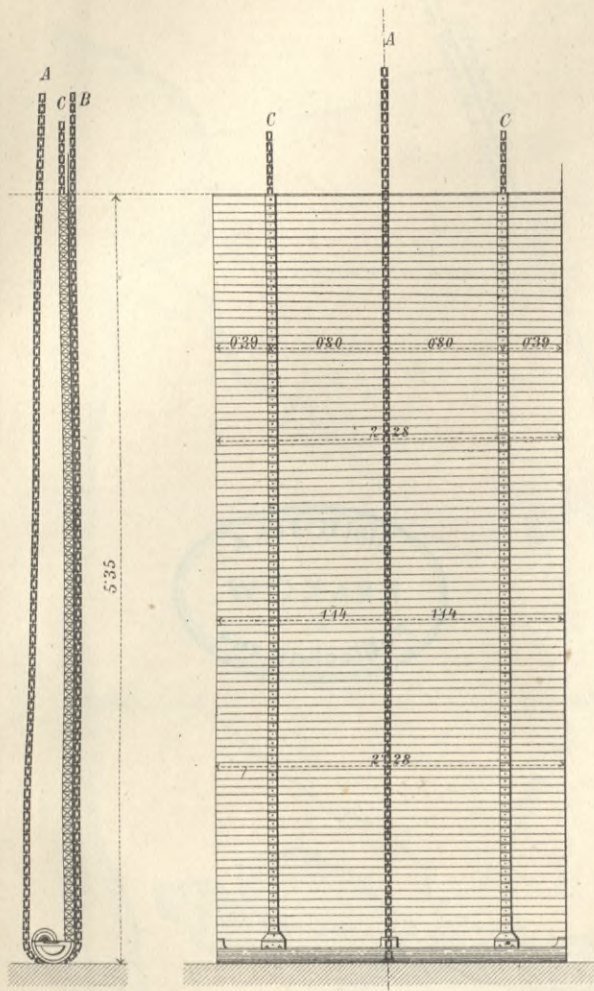


Fig. 1.
Querschnitt
der Rollwand
1:50

Fig. 2.
Ansicht
der Rollwand

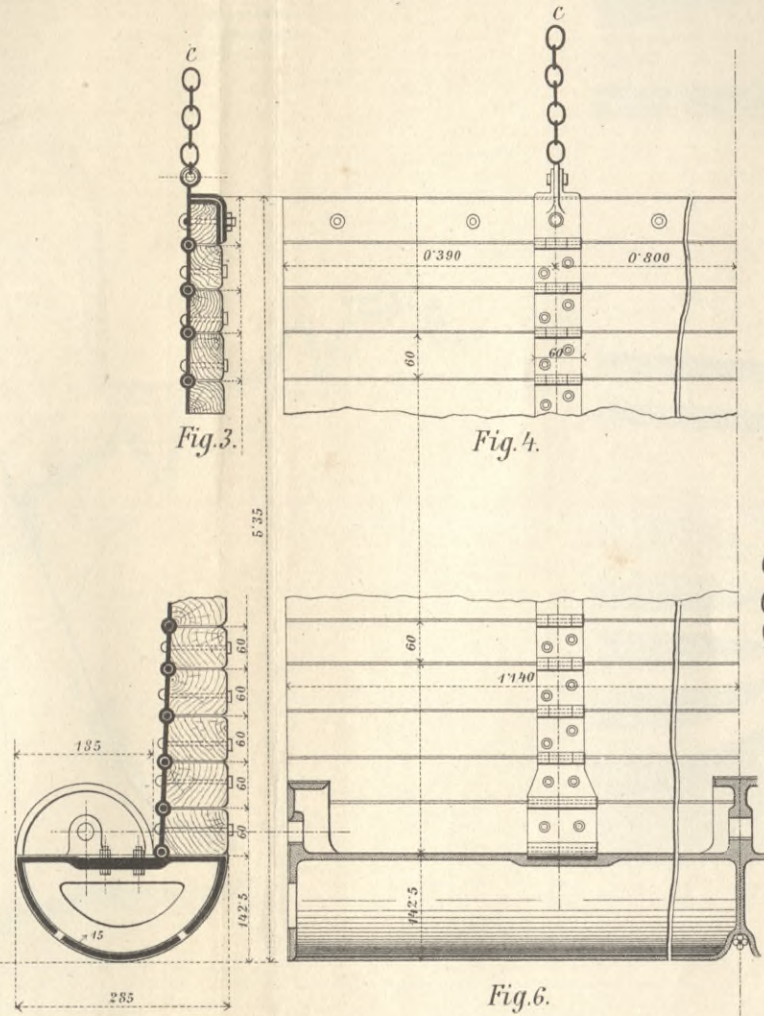


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 3-5.
Details der Rollwand

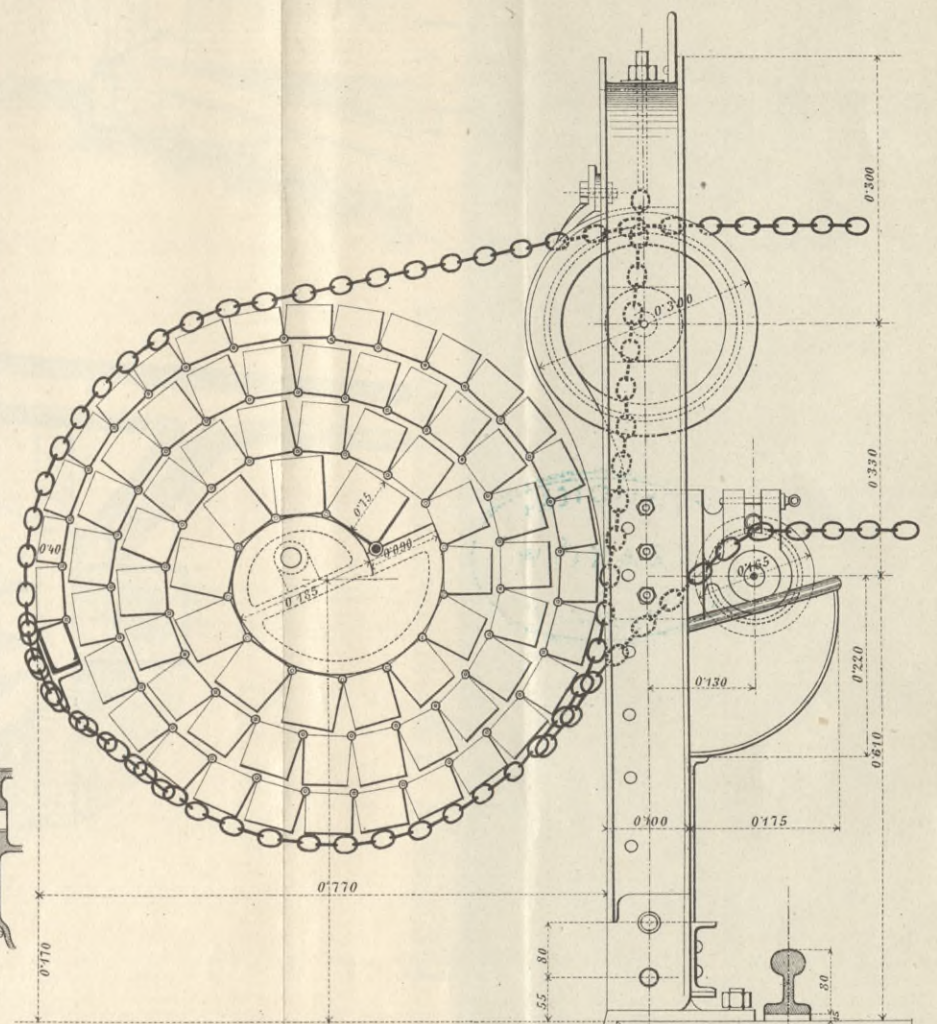
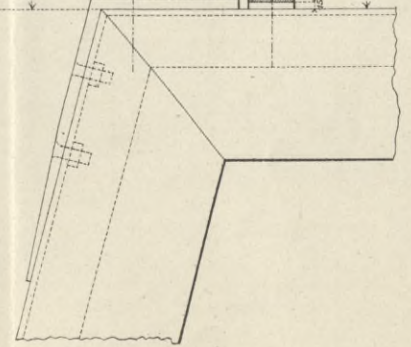


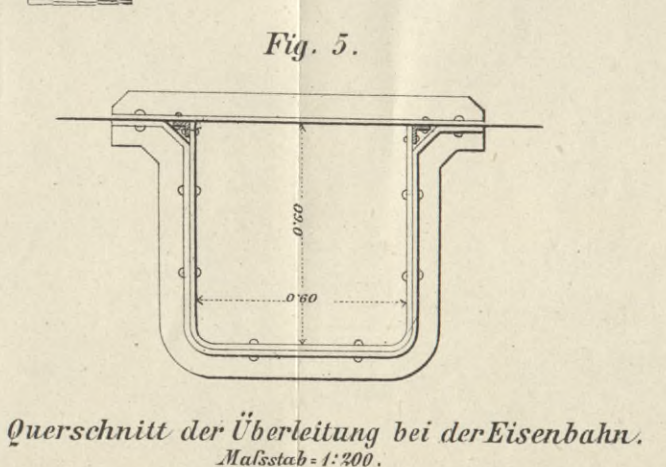
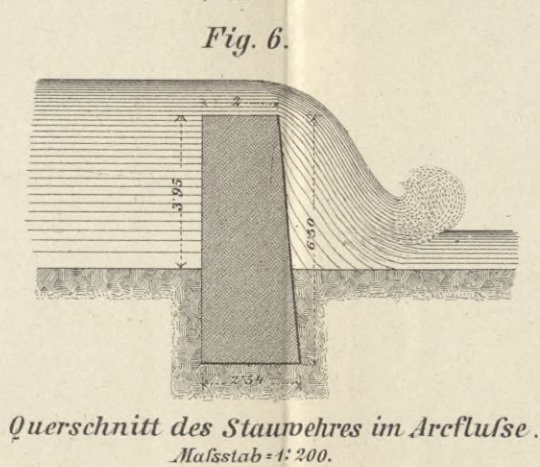
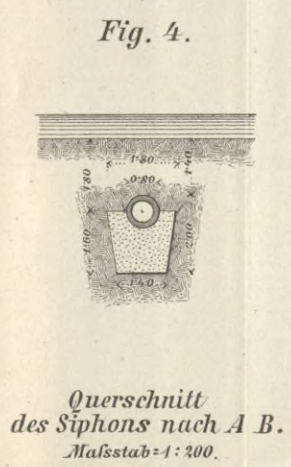
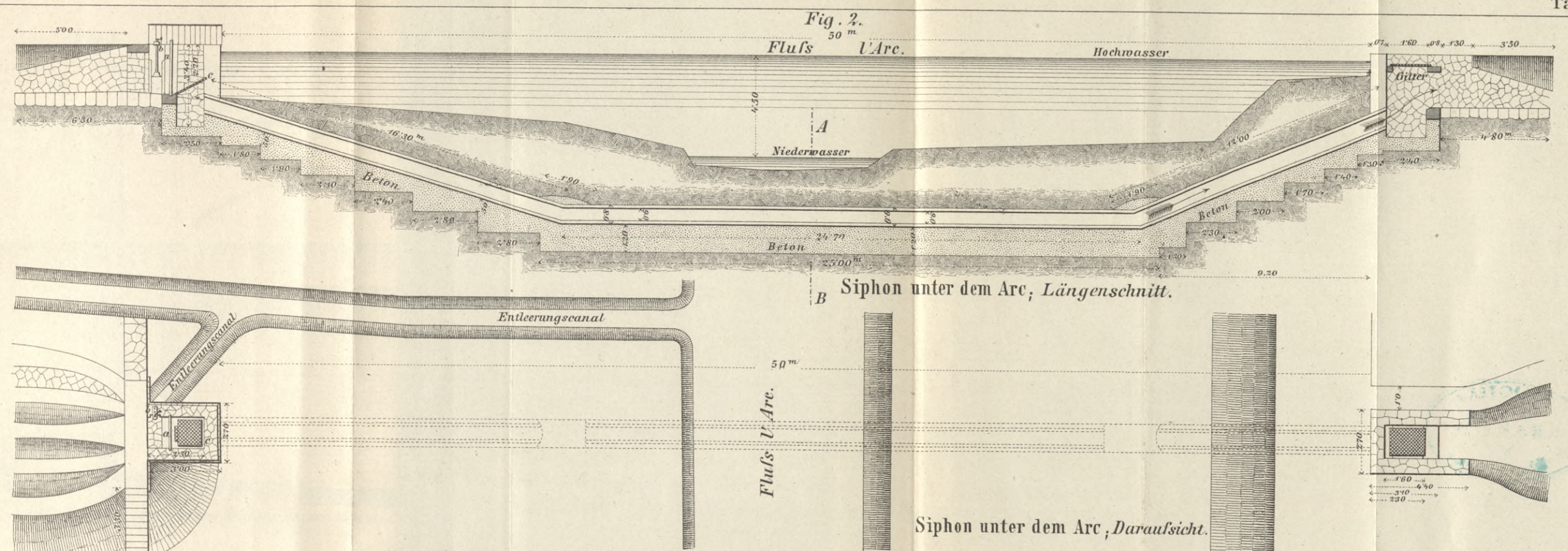
Fig. 6.

Fig. 7.



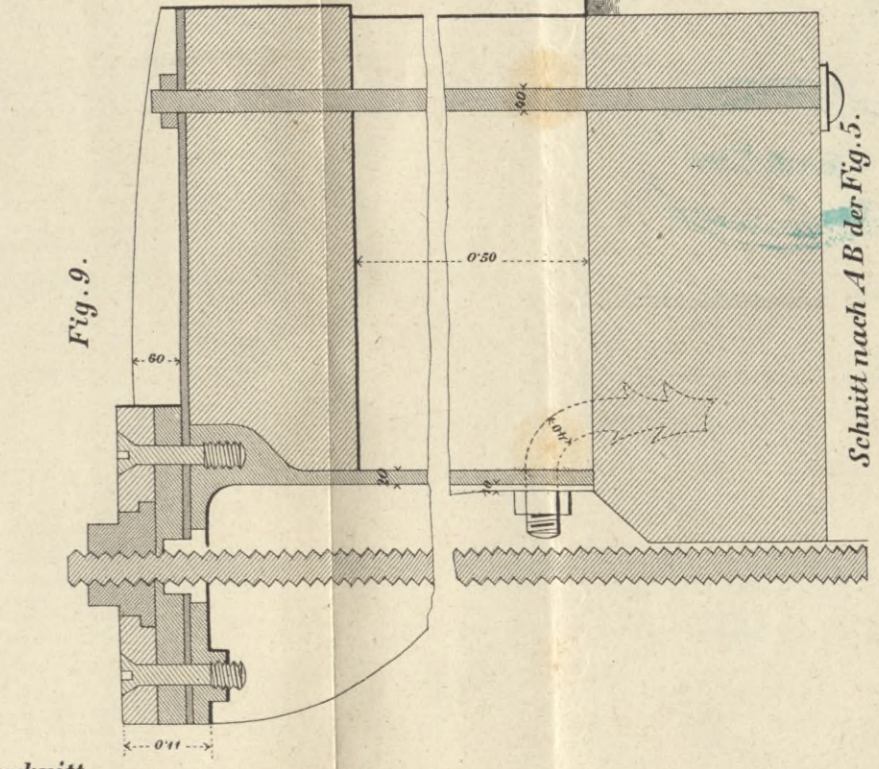
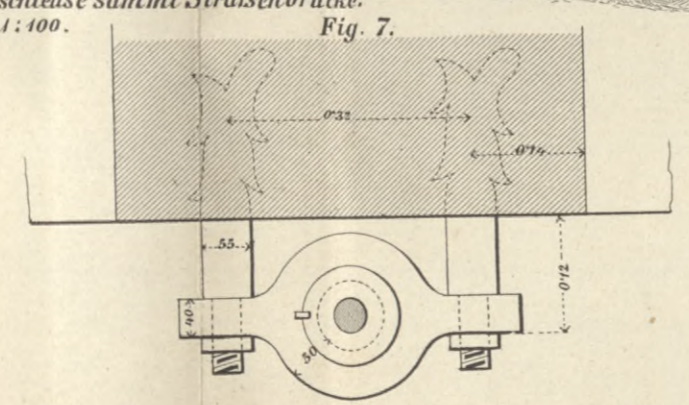
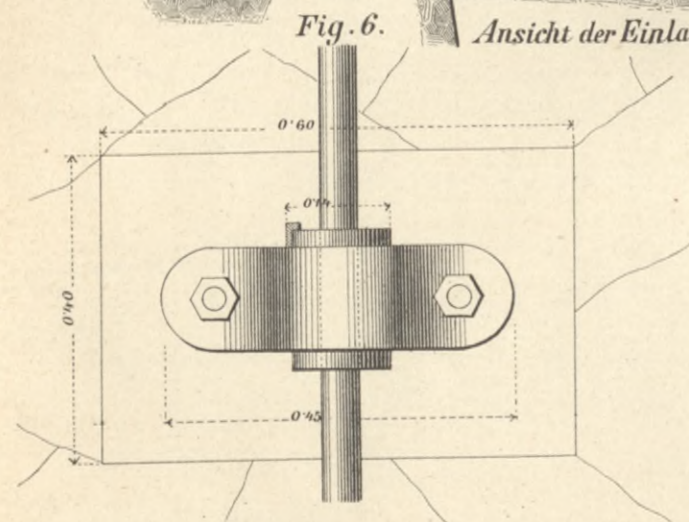
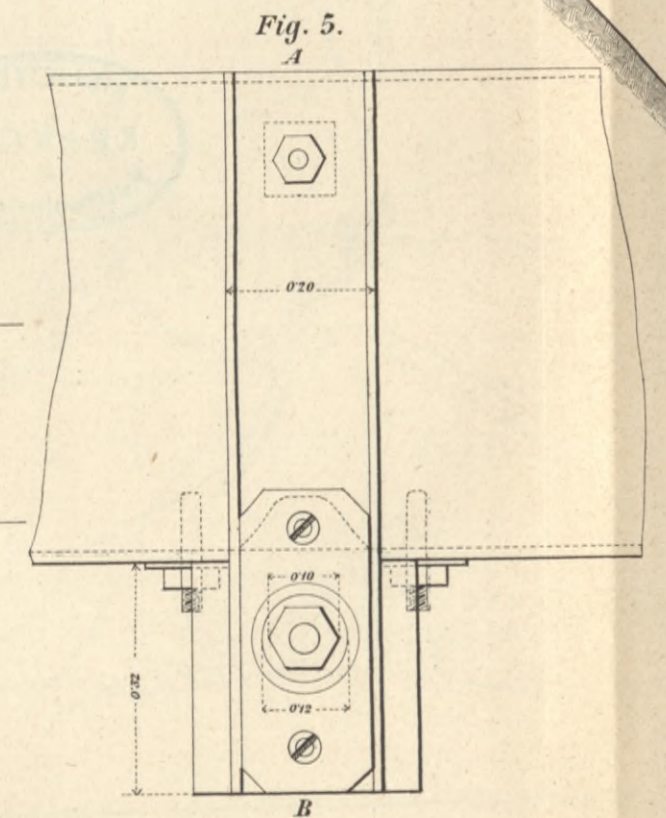
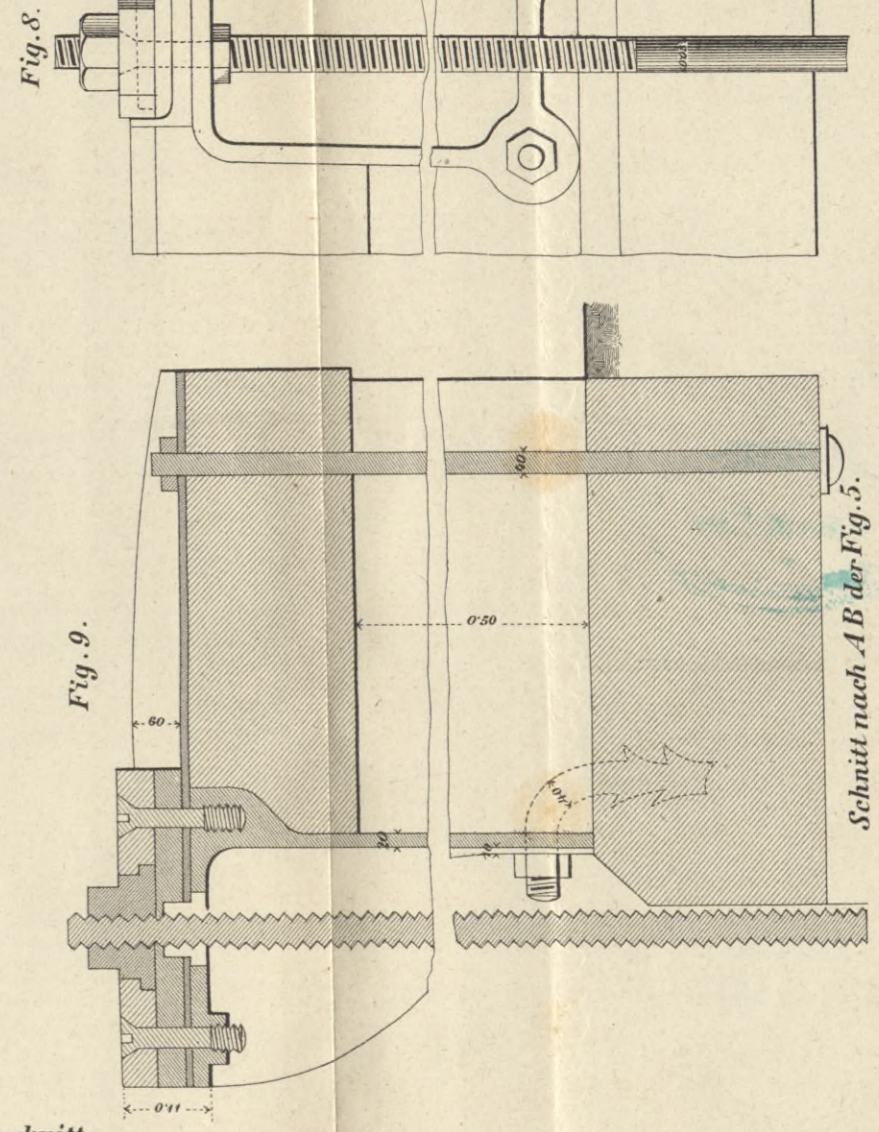
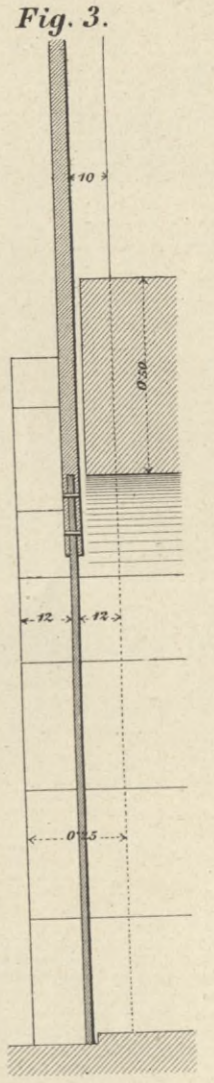
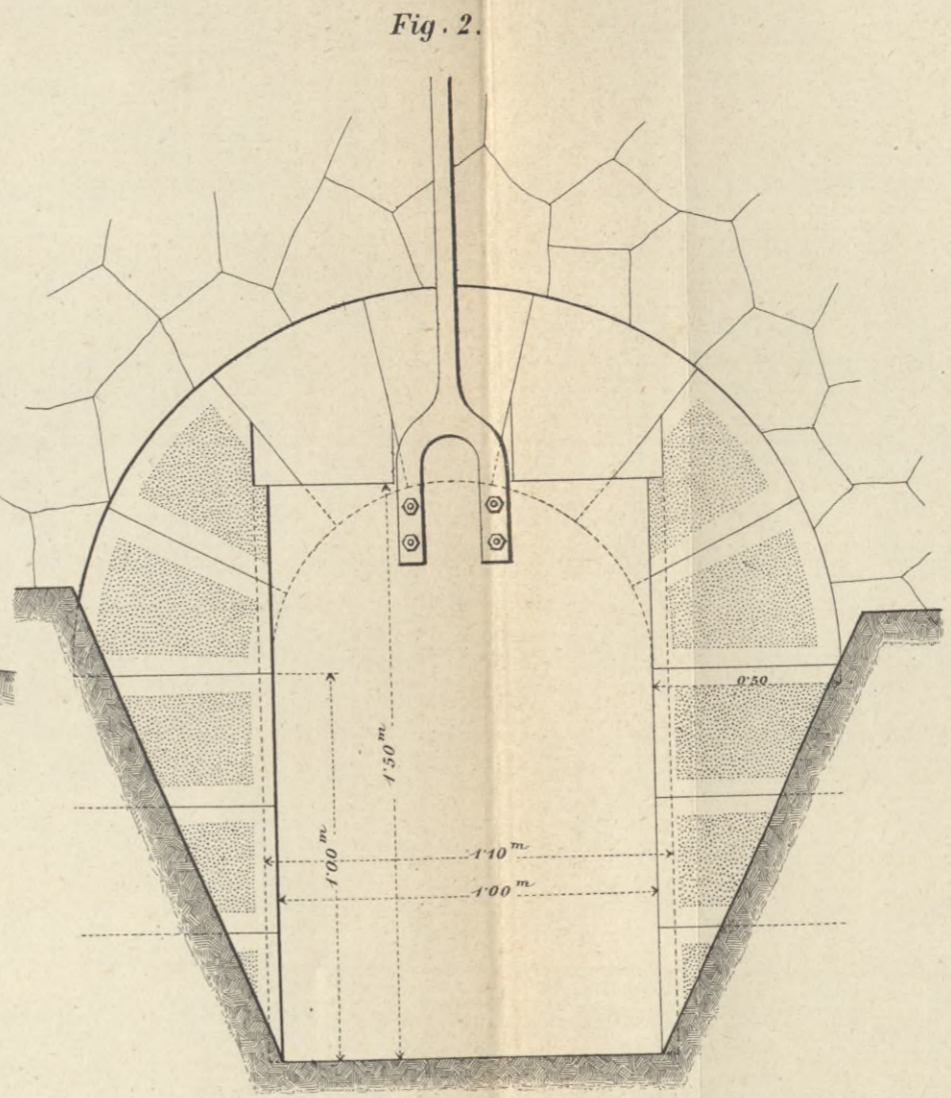
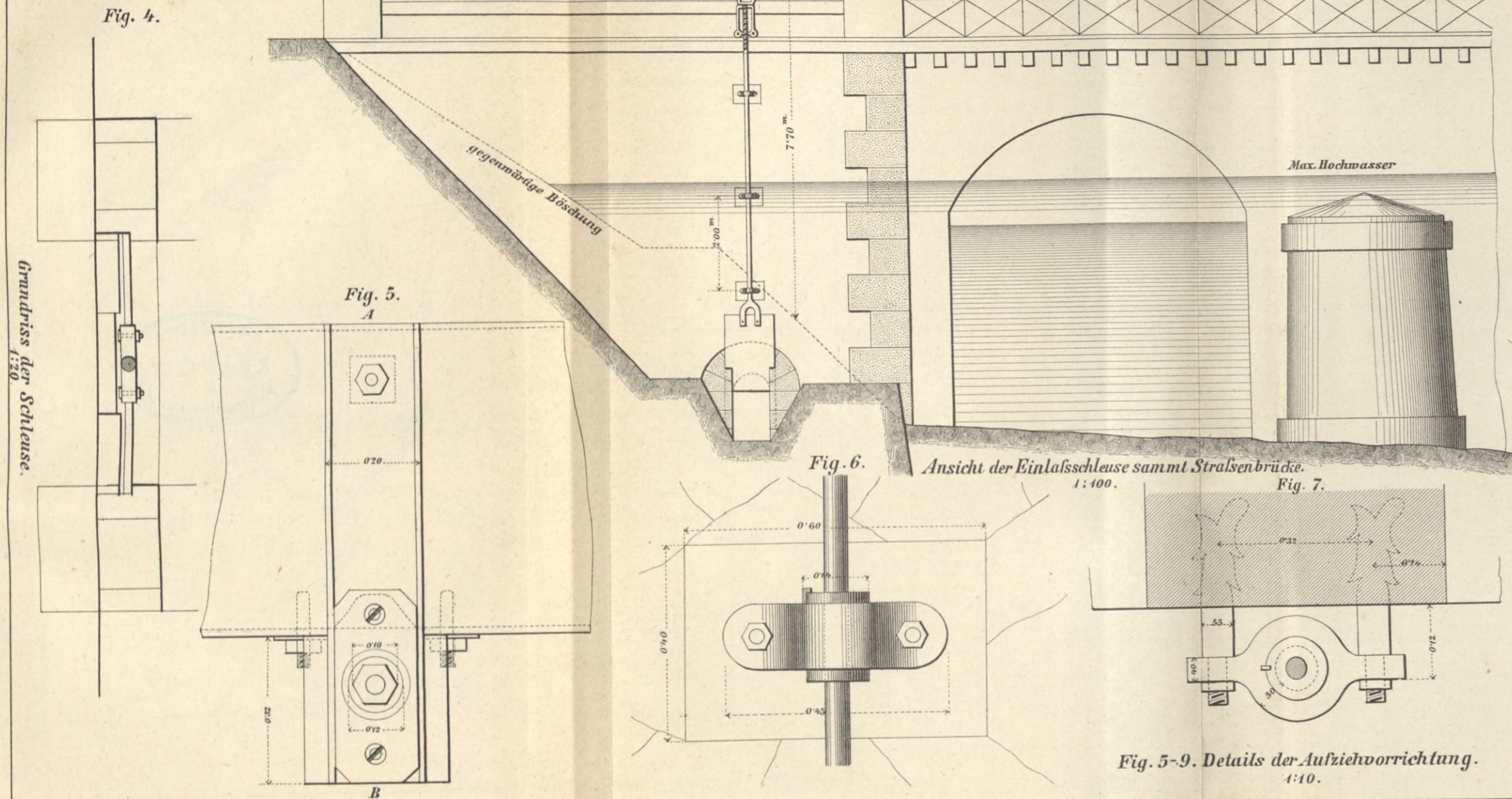
Wydawnictwo
Krajk





BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Techniczna

Projectirte Bewässerung in der Gemeinde Berre. (Arrondissement Aix). Einlafsschleuse des Canales.



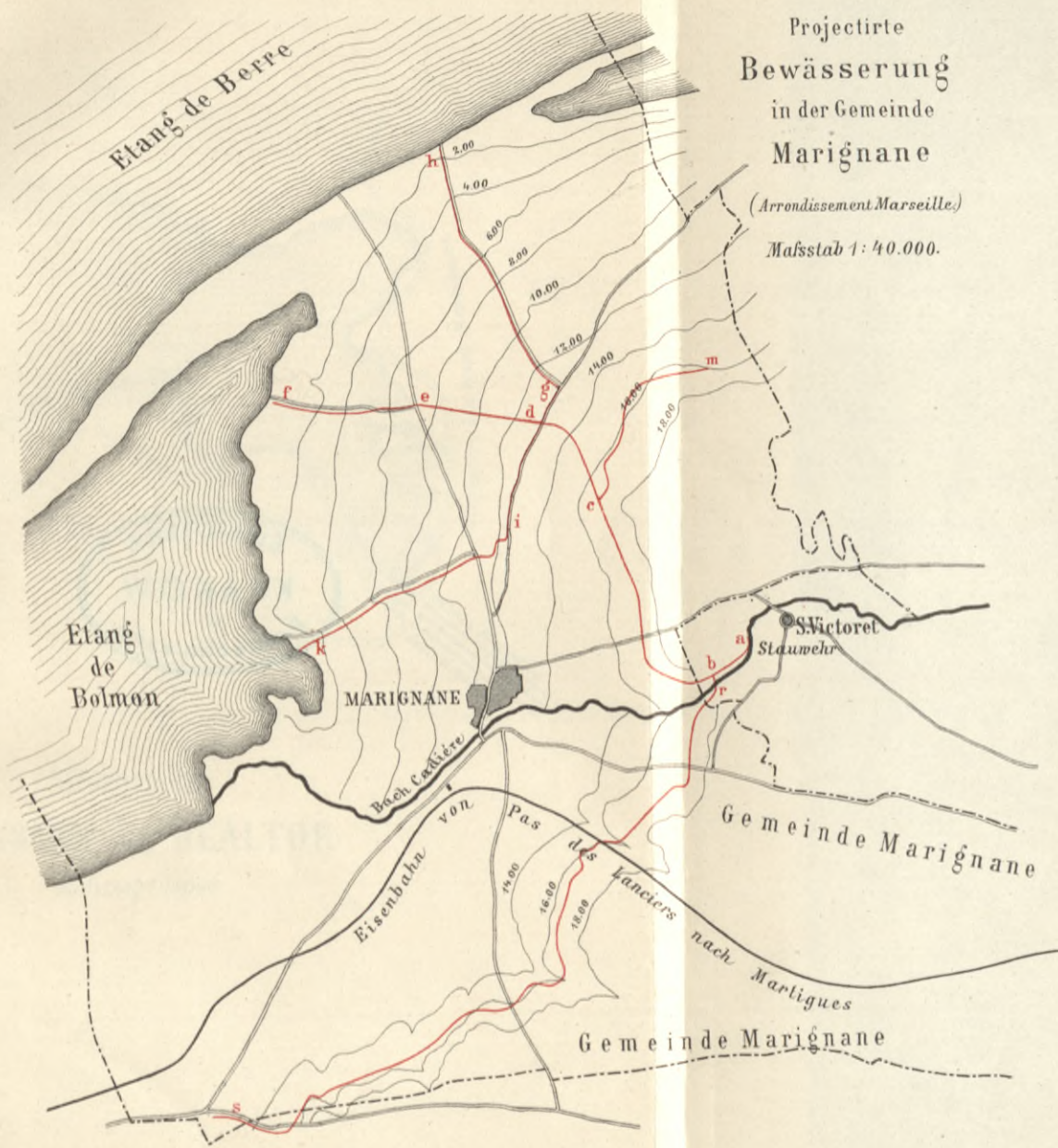
Schnitt nach AB der Fig. 5.

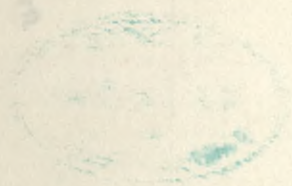
BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

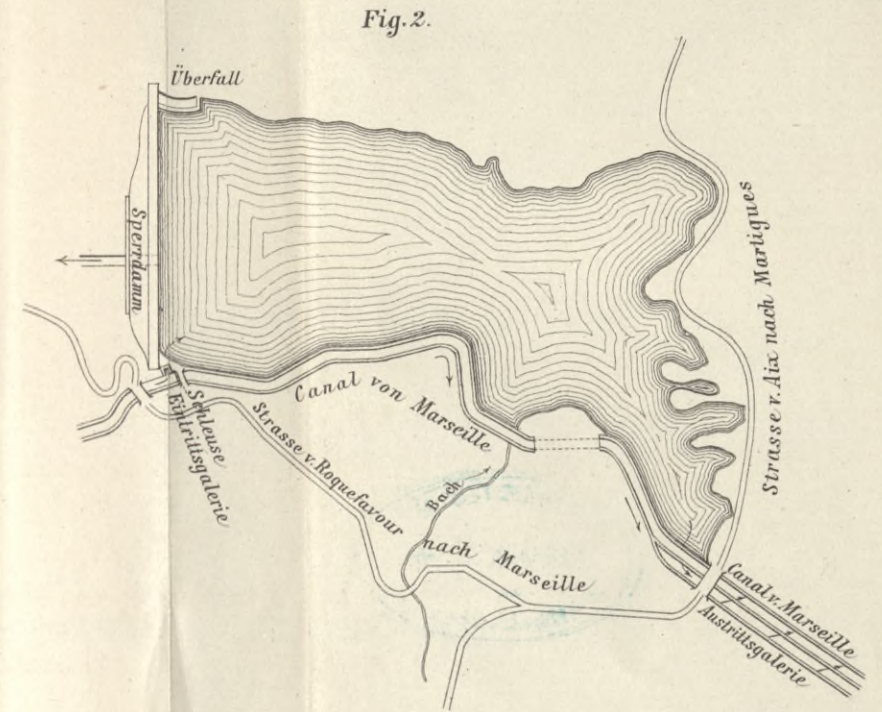
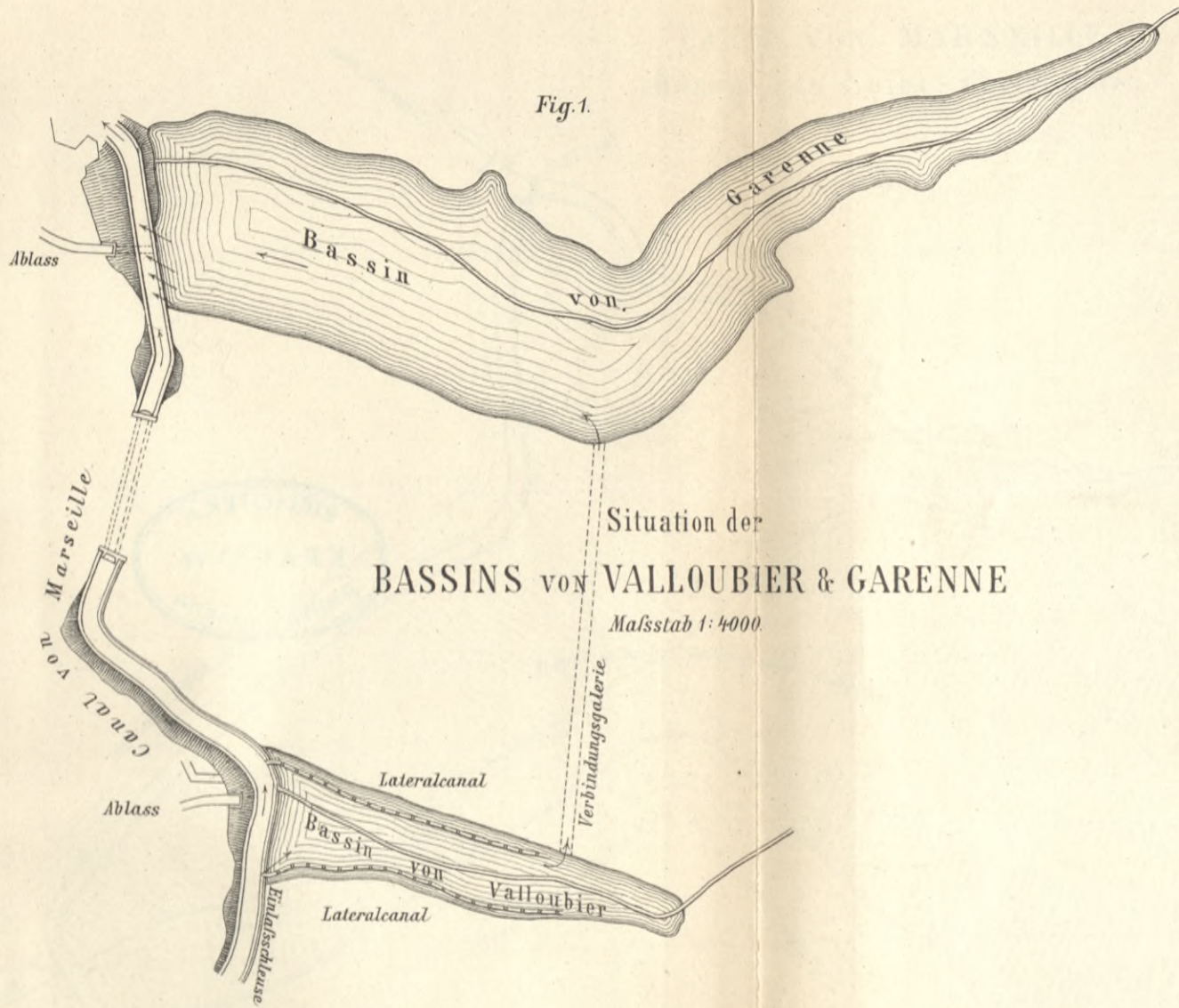
Projectirte
Bewässerung
in der Gemeinde
Marignane

(Arrondissement Marseille.)

Mafsstab 1:40.000.

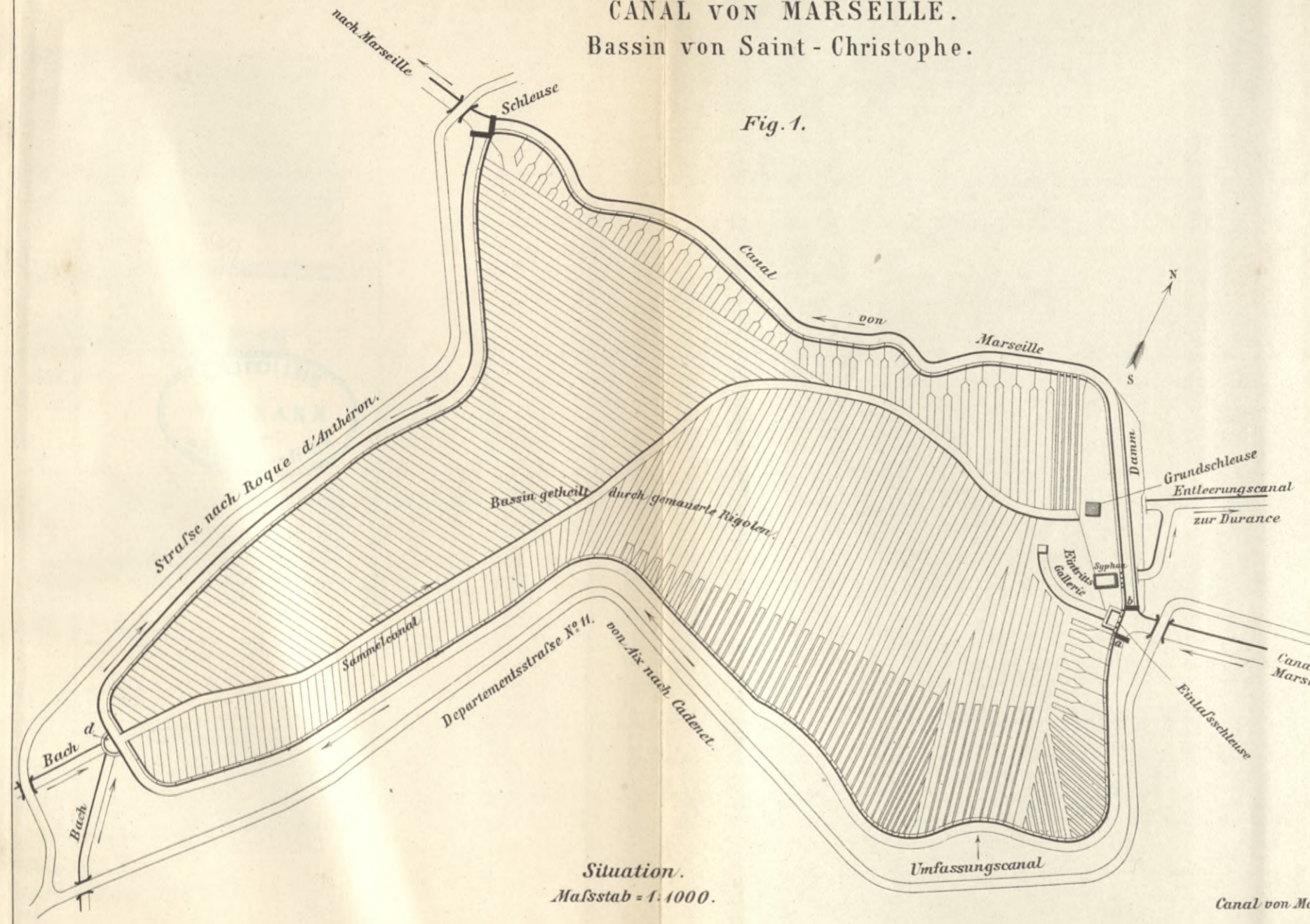






CANAL VON MARSEILLE. Bassin von Saint - Christophe.

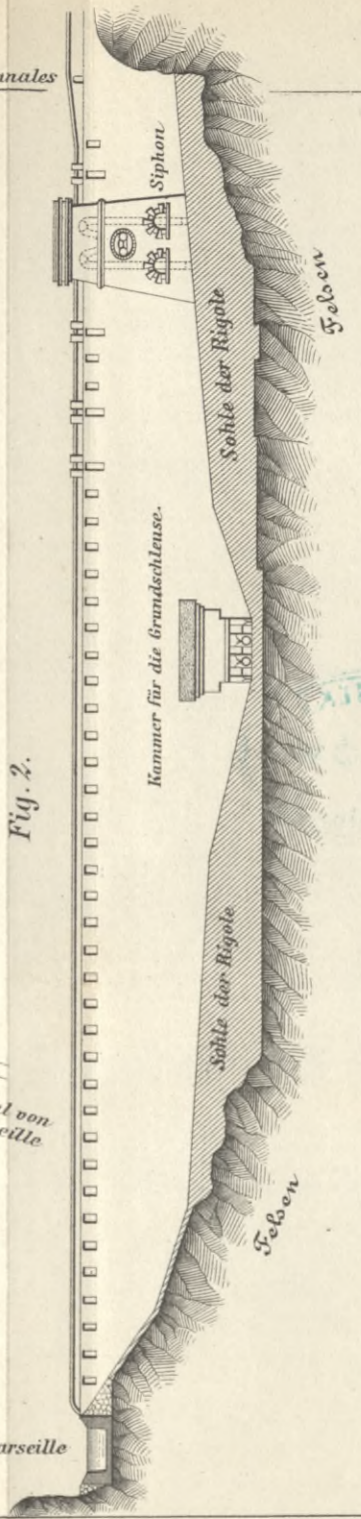
Fig. 1.



Situation.
Maßstab = 1:1000.

Eintritt des Canales

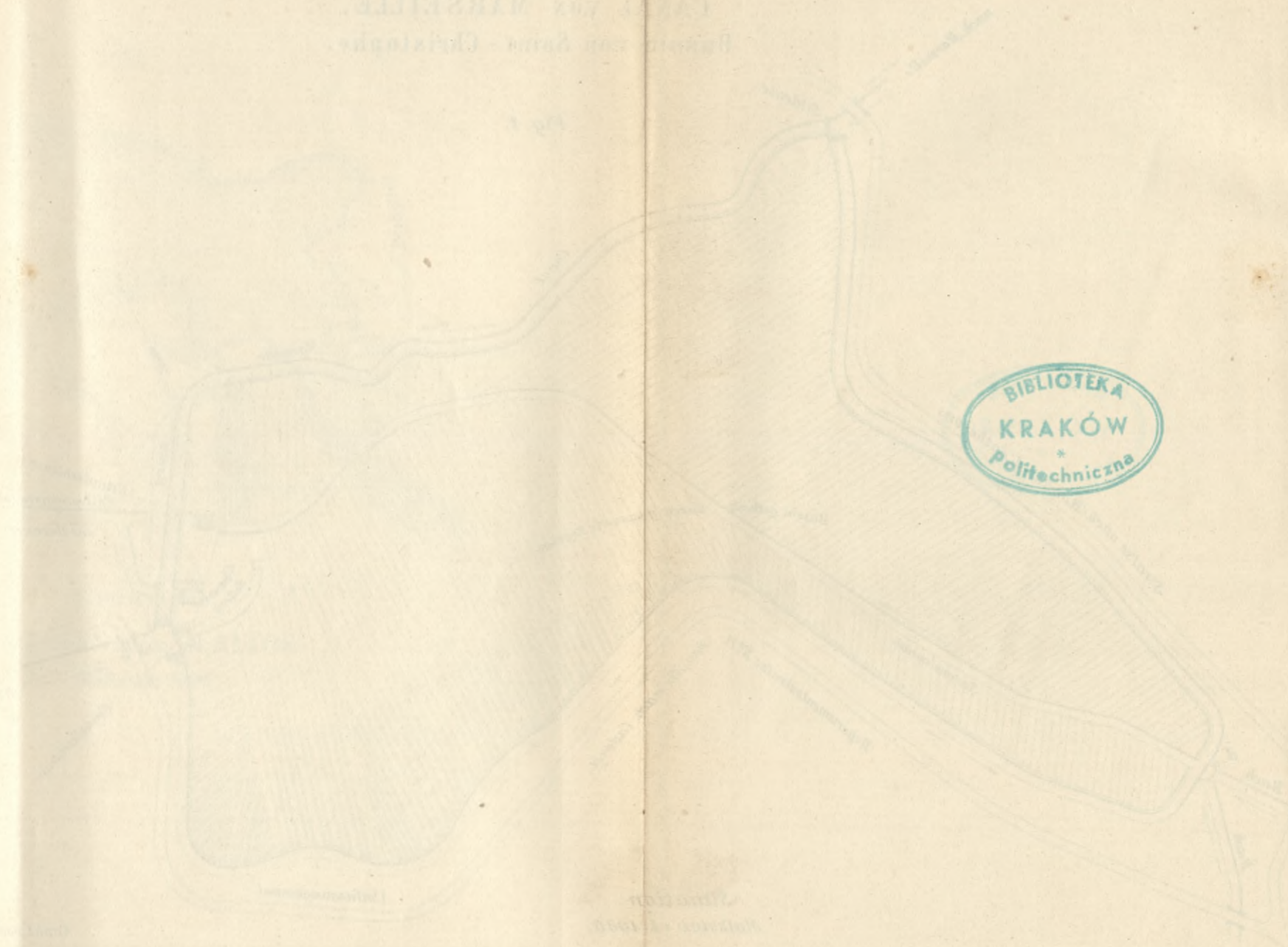
Fig. 2.



Ansicht des Sperrdammes vom Bassin aus.
Maßstab = 1:1000.

TABLE FOR MARSHES
Brought in from - Christian

Fig. 1



BIBLIOTEKA
KRAKÓW
*
Politechniczna

CANAL VON MARSEILLE.
Bassin Saint-Christophe.

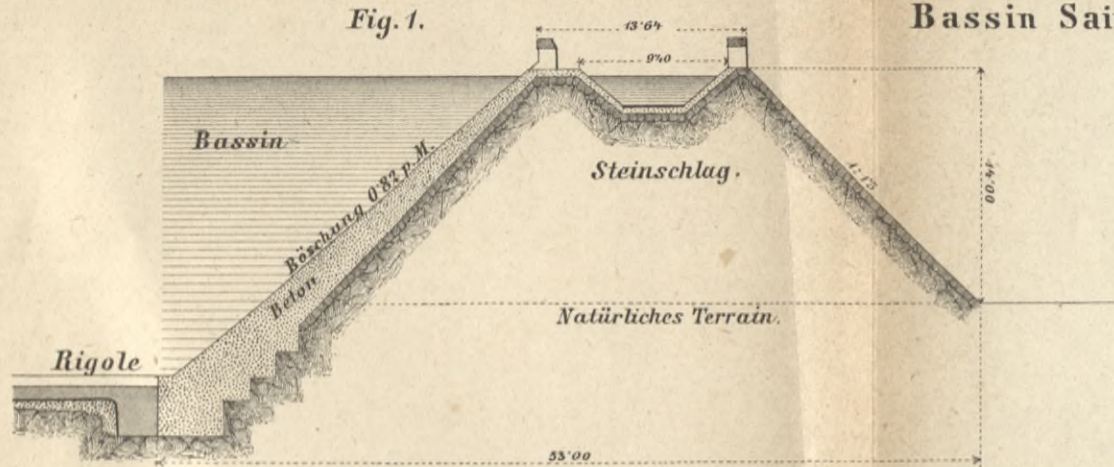
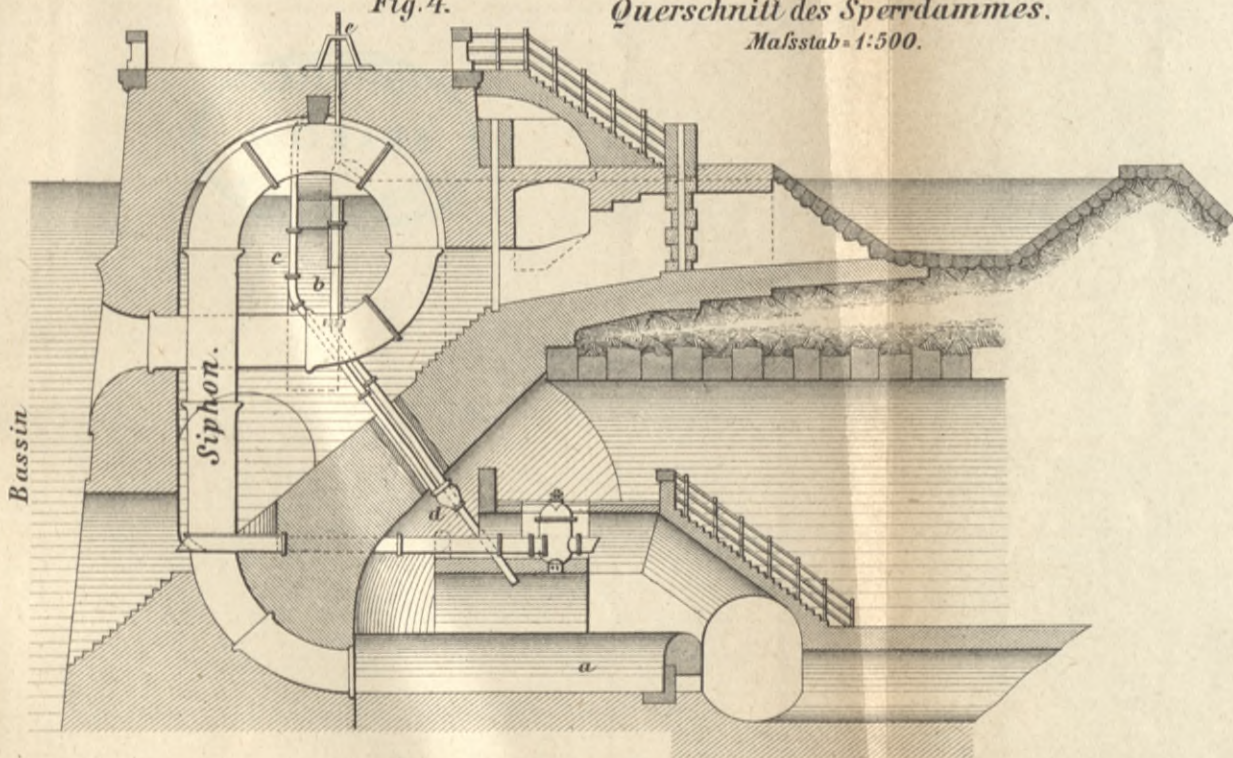


Fig. 4. Querschnitt des Sperrdammes.
Maßstab = 1:500.



Querschnitt des Siphons.
Maßstab = 1:200.

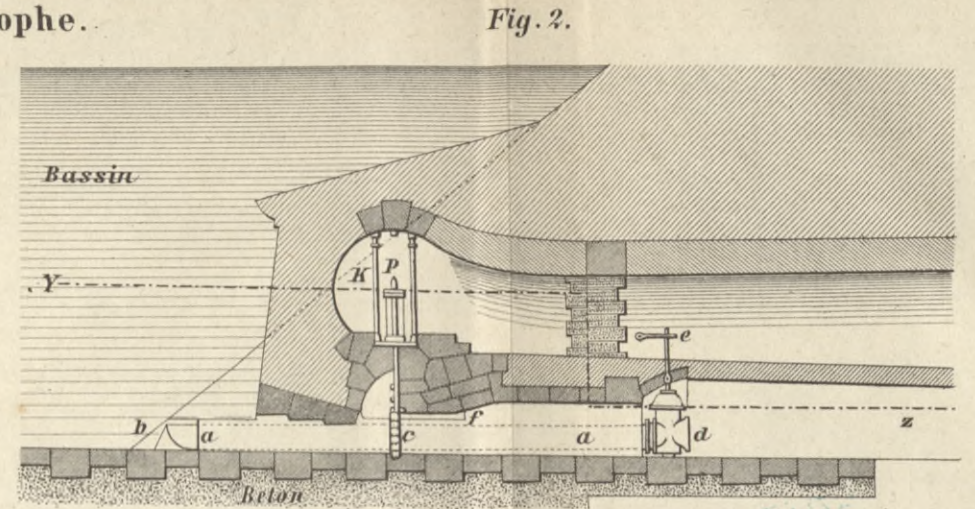


Fig. 2. Kammer für die Grundschleuse.
Längsschnitt nach der Axe X X.
1:200.

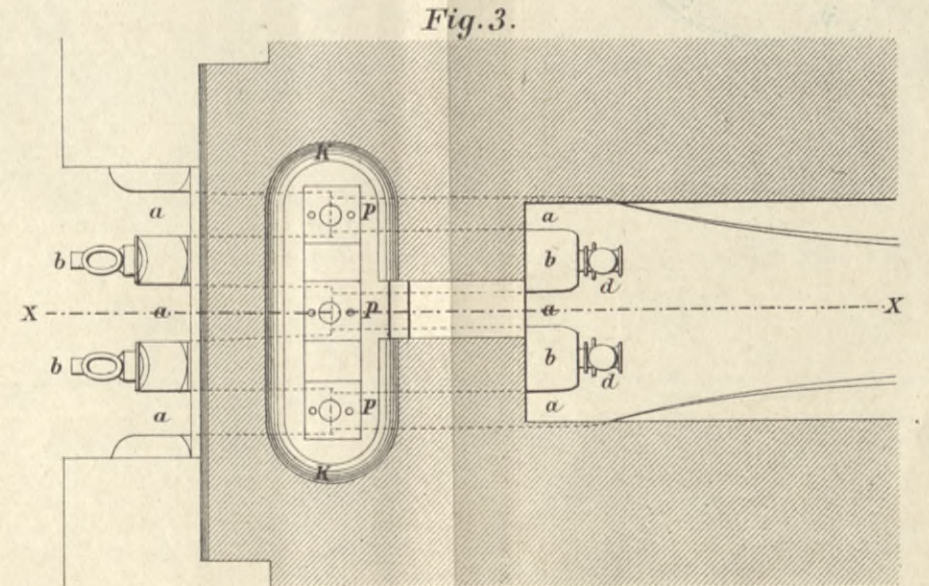


Fig. 3. Kammer für die Grundschleuse.
Horizontalschnitt nach d. Linie Y Z.
1:200.



S. 61







Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299338