



*Der aalfang in den lagunen von
Comacchio und Venedig*

Hermann Henking,
Hans Lübbert, Paulus Schiemenz

WISH VS THE WIND SOUTH



DANIEL B FEARING
NEWPORT R.I.

HARVARD COLLEGE LIBRARY

GIFT OF

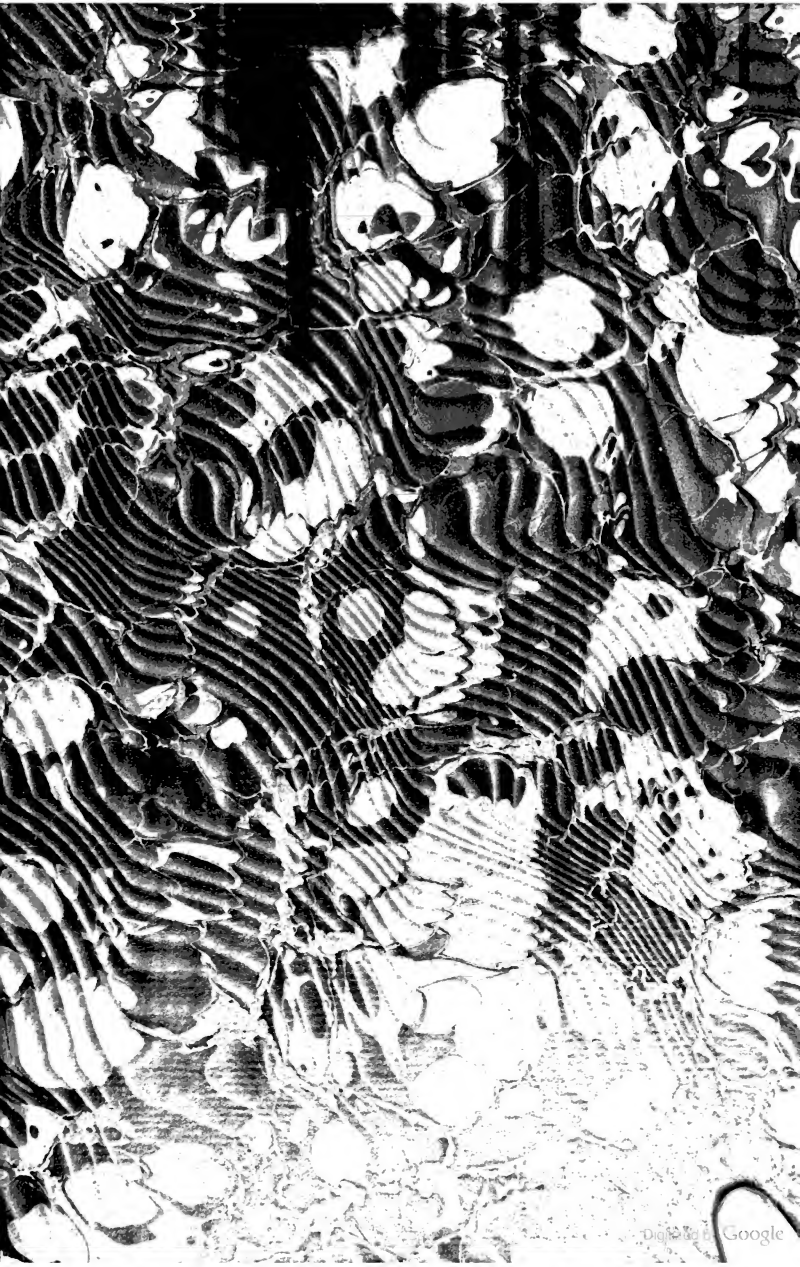
DANIEL B FEARING

CLASS OF 1882 · · · A · M · 1911

OF NEWPORT

· 1915 ·

THIS BOOK IS NOT TO BE SOLD OR EXCHANGED



Sonder-Abdruck aus den „Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins“
..... Nr. 8. 1908.

Der Haifang in den Lagunen von Comacchio und Venedig.

Ergebnisse einer Studienreise

nach Berichten von

Professor Dr. Henking, Berlin

Fischereidirektor Lübbert, Hamburg

Professor Dr. Schiemenz, Friedrichshagen.



Berlin 1908.

W. Moeser Buchdruckerei,

Bolbichdr. Sr. Maj. des Kaisers und Königs.

Der Haifang in den Lagunen von Comacchio und Venedig.

Ergebnisse einer Studienreise

nach Berichten von

Professor Dr. Henking, Berlin

Fischereidirektor Lübbert, Hamburg

Professor Dr. Schiemenz, Friedrichshagen.



Berlin 1908.

W. Moeser Buchdruckerei,

Bofbuchdr. Sr. Maj. des Kaisers und Königs.

HARVARD COLLEGE LIBRARY
GIFT OF
DANIEL B. FEARING
30 JUNE 1918

Der Aalfang in den Lagunen von Comacchio und Venedig.

1. Ergebnisse einer Studienreise.

Von Professor Dr. Senking,
Generalsekretär des Deutschen Seefischerei-Vereins (Berlin).

La Pesca darà lavoro e pane.
Oh sia pur benedetta la pesca!')
(A. B.-Comacchio.)

Als im Herbst 1906 der Besuch der Lagunen von Comacchio durch eine Kommission des Deutschen Seefischerei-Vereins angeregt wurde, mußte auf einen zwingenden Umstand hingewiesen werden, der eine Umwälzung der Aalfischerei im Ostseegebiete zur Folge haben konnte. Es war das der Versuch des dänischen Forschers Dr. E. G. J. Petersen, die aus der Ostsee auswandernden Aale beim Passieren der engen Kanäle an den dänischen Inseln, nämlich der Belte und des Sundes, durch unterseeische Lichter in bestimmte Bahnen zu lenken. Ihr Wanderzug sollte durch die unterseeische Beleuchtung so geregelt werden, daß die Aale unter Vermeidung der Lichtbarriere in eine dunkle dänische Kufe gleiten und so jenem glücklichen Lande zum Opfer fallen sollten.

Der Versuch hat, wie nicht anders zu erwarten, den gewünschten Erfolg nicht sogleich gehabt. Es wäre jedoch unrichtig, hieraus zu folgern, daß damit die Unmöglichkeit einer praktischen Ausführung der Idee bewiesen sei. Wie nämlich Herr Dr. Petersen in der Sitzung der Internationalen Meeresforschung in London im Juni 1907 in der Kommission C ausführte, hat man in Dänemark die Möglichkeit der Verwirklichung durchaus erkannt. Durch diese Erkenntnis ist aber eine so große Beunruhigung in die Fischertreise gekommen, daß in Dänemark vorerst nicht mehr mit der Fortsetzung der unterseeischen Beleuchtung zu rechnen ist. Die nordwärts von der Lichtstraße und der großen Fangreufe wohnenden dänischen Fischer fürchten nämlich, daß sie bei wirklichem Gelingen des Versuchs leer ausgehen und somit in ihrer Existenz schwer bedroht werden würden. Das hat zum Einstellen weiterer Versuche geführt, Geldmittel wurden dafür nicht mehr bewilligt. Dr. Petersen konnte erklären, daß für Dänemark die Angelegenheit erledigt sei.

Ist somit auch ein gewisses dringendes Moment aus der praktischen Aalfrage verschwunden, so bleibt für uns eine Tatsache doch bestehen, nämlich die Erkenntnis, daß nach den Ergebnissen der Internationalen Meeresforschung, und zwar auch hier der dänischen Forscher, es als im höchsten Grade wahrscheinlich bezeichnet werden muß, daß die Aale erst in weiter Ferne von unseren Küsten, erst unweit der Grenze

1) La Palestra, Comacchio. Nov. 1905. Nr. 3 p. 6.

des Atlantischen Ozeans, sich vermehren. Die aus unseren Flüssen zum Meere ziehenden und weiter aus der Ostsee zum Kattegat wandernden Aale streben diesen fernen Hochzeitsplätzen zu und kehren in unsere Gewässer nicht mehr zurück.

Sie sind somit für unsere Fischerei verloren, ob sie nun mit Hilfe der Lichtwirkung in die dänischen Fanggeräte geraten, oder frei ihren Weg zum Ozean fortsetzen. Es bleibt daher die Erkenntnis übrig, daß wir danach streben müssen, wo möglich alle dem Meere zuwandernden Aale fortzufangen. Für die Fortpflanzung werden immer noch genügend übrigbleiben.

Der Aal bildet bei uns ja bereits den Gegenstand zahlreicher Fischereimethoden und ist an der Ostsee wohl derjenige Fisch, der die bedeutendsten Erträge abwirft, aber das Ziel, wirklich den größten Teil aller der See zuwandernden Aale zu erbeuten, dürfte noch längst nicht erreicht sein. Es geht das ohne weiteres aus dem § 20 des Fischereigesetzes hervor, welcher lautet:

„Die Breite der Gewässer darf zum Zwecke des Fischfanges durch ständige Fischereivorrichtungen niemals auf mehr als auf die Hälfte der Wasserfläche, bei gewöhnlichem niedrigen Wasserstande vom Ufer aus gemessen, für den Wechsel der Fische gesperrt werden.“

Der Aal, der sich wie kein anderes Tier durch die engsten Öffnungen hindurch zu winden vermag, hat insolgedessen bei uns einen solchen Spielraum zur Abwanderung, daß sicherlich ein sehr großer Teil den ihm in den Weg gestellten, allerdings sehr zahlreichen und mannigfaltigen Fangvorrichtungen doch entgehen dürfte.

Ganz anders liegt es in denjenigen Gewässern, in denen der Aalsfang seine höchste Vollkommenheit erreicht hat, nämlich in den italienischen Lagunen der nördlichen Adria. Hier sind Einrichtungen getroffen, die unzweifelhaft die meisten Aale am Entkommen hindern. Die Einrichtungen und der Aalsfang an dieser Küste basieren auf Erfahrung von Jahrhunderten. Es erschien daher erwünscht, daß eine Kommission des Deutschen Seefischerei-Vereins im Anschlusse an die Mailänder Ausstellung 1906 dort einen Besuch abstattete. Die Kommission bestand aus dem Verfasser als Leiter und den Herren Professor Dr. P. Schiemenz in Friedrichshagen bei Berlin und Fischereinspektor Lübbert in Hamburg.

Die Kommission trat am 22. September 1906 in Verona zusammen.

Am 23. September (Sonntag) ging es alsdann von Verona über Padua nach Ferrara und von hier mit einer Kleinbahn durch eine interessante aber stark von Mosquitos besetzte Marschenlandschaft bis Ostellato. Die Kleinbahn führte durch verschiedene stark bevölkerte Landorte, in denen sich wegen des Sonntags eine zahlreiche lebhafte Menge auf den Straßen drängte. In Ostellato wurde die Kleinbahn verlassen und ein großer Omnibus nahm nun die zahlreichen Passagiere auf, die nach der Inselstadt Comacchio fahren wollten. In und auf dem Omnibus drängte sich alles zusammen und dann holperte der Wagen der Lagunenstadt zu. Es war inzwischen völlig dunkel geworden, so daß von der Landschaft nicht viel zu sehen war. Nach etwa einstündiger Fahrt merkten wir indessen an der feuchten Luft und der Seebrise, daß wir den langen Damm erreicht hatten, der die Stadt Comacchio mit dem Festlande verbindet.

Gegen Mitternacht trafen wir in Comacchio ein und fanden in der Albergo del Corso ziemlich gute Unterkunft. Ich erwähne das hier, weil Bädeler kein Gasthaus angab und von den Eingeborenen unterwegs überhaupt bezweifelt wurde, daß man in Comacchio Quartier finden würde. Es war das jedoch müßiges Gerede gewesen. Das Gasthaus zeugte vielmehr mit seinen hohen Räumen von verschwundener Pracht. Hat doch die Lagunenstadt vor grauen Jahren, die das Gebäude allerdings nicht mehr gesehen hat, sogar zeitweilig mit Venedig konkurriert, allerdings nur zu seinem Schaden; denn vor bald tausend Jahren wurde die Stadt von Venedig zerstört und hat sich seitdem nicht mehr recht entwickeln können.

Eines aber ist ihr geblieben, seitdem man, ebenfalls vor langen Jahrhunderten, gelernt hatte, die Salzflümpfe und Seen in der Umgebung der Stadt richtig nutzbar zu machen, das ist der Reichtum an Aalen. Noch heute ist die auf dem Fange dieser Fische beruhende Industrie der Haupterwerbszweig seiner Bewohner. Von der Ergiebigkeit des Fanges hängt es ab, ob es den Einwohnern gut geht oder ob sie darben müssen.

In diese auf einer Reihe kleiner Inseln aufgebaute Stadt traten wir am anderen Morgen ein. Sie besteht aus einfachen Häuserreihen, aus denen sich nur gelegentlich größere Gebäude hervorhoben.

Unser erster Besuch galt Herrn Bellini, an den wir dank der freundlichen Vermittlung des deutschen Konsulates (F. Wahl) in Bologna eine Empfehlung hatten. Herr Professor Dr. Bellini war noch nicht von dem italienischen Fischereikongreß in Mailand zurückgekehrt, doch hatte sein Bruder die Freundlichkeit, uns für den gleichen Tag ein Boot zu besorgen und uns am Nachmittag in seinem Landgute in Magnavacca, dem am Adriatischen Meere gelegenen Hafenorte von Comacchio zu empfangen. Es war uns sehr angenehm, daß wir somit, gewissermaßen als Einleitung, auf einer Ruderschaft von Comacchio seewärts, auf dem Palotta-Kanal, so genannt nach seinem Begründer, dem Cardinal Palotta, den berühmten Seeweg kennen lernten, der eine Hauptbedingung für die Fischereimethode von Comacchio bildet.

Der Kanal durchbricht nämlich das Küstenland¹⁾, das sich zwischen dem Po di Volano im Norden und dem Po di Primaro im Süden von Comacchio als schmaler Streifen erstreckt, und führt in einer 6 bis 7 m breiten Ader das Wasser des Adriatischen Meeres tief hinein zwischen die Lagunen. Der Palotta-Kanal steht jedoch keineswegs frei mit den Lagunenflächen in Verbindung. Es sind vielmehr die Lagunen in einzelne durch Dämme eingeschlossene Seen zerlegt. Die Verbindung zwischen den Seen und dem Kanal bilden besondere Schleusen. Da aber ferner die einzelnen Seen so zahlreich sind, daß sie an dem ziemlich gerade gestreckten Palotta-Kanal keinen Platz finden, so zweigen von ihm vielfach erst noch Seitenkanäle ab, und diese sind es dann, die die Verbindung mit den einzelnen Abteilungen (Valli) der Lagune vermitteln.

Vom Februar bis Mai sind alle diese Schleusen geöffnet, ebenfalls die Verbindung der Lagunen mit den beiden Flüssen Po di Primaro und Po di Volano.

¹⁾ Siehe die nachfolgende Karte: „Lageplan der Lagune von Comacchio“ (nach Samaritani), in dem Bericht von Lübbert. Es ergänzen auch die Lübbert'schen Abbildungen die hier gegebenen.

Die süßen Gewässer aus dem Lande, vom Winterregen geschwellt, strömen seewärts durch den Palotta-Kanal, und gegen diese Strömung tritt nun die junge Kalbrut, die Montata, aus See kommend in die Lagunen und in die höher gelegenen süßen Gewässer ein. Ganz so, wie es, zu etwas späterer Jahreszeit, auch bei uns geschieht.

Mit ihnen kommen herangewandert Goldbrassen, Meeräschen und Zungen.

Aber, und das ist ein wichtiger Unterschied gegenüber den Aale, wie besonders Bullo¹⁾ betont hat, diese Fische wandern nicht nur als Jungfische ein, sondern jung und alt, wie sie kommen.

Im Mai ist die Wanderung der Fische beendet, die Schleusen werden geschlossen, und die Fische sind nun in die Lagunen eingesperrt.

Das Wasser der einzelnen Lagunen ist den Sommer über im wesentlichen sich selbst überlassen. Durch Verdunstung wird es salzreicher, der Wasserspiegel sinkt. Wenn alsdann in der zweiten Hälfte des September die Schleusen vorsichtig wiederum geöffnet werden, strömt nun von See her, durch den Palotta-Kanal, Wasser landeinwärts. In dieser Zeit erwacht auch der Wandertrieb der erwachsenen Aale, der sie zu den Hochzeitsplätzen im Meere führen soll. Sie beginnen daher, wiederum gegen den Strom, nunmehr aber seewärts, auszuwandern und würden bald im Meere verschwunden sein, wenn nicht vor dem Durchtritt durch die Schleusen besondere Fangapparate aufgestellt wären.

Es führen nämlich zu den Schleusen besondere Kanäle. Da die Aale durch die kleinsten Öffnungen sich hindurchzuwinden vermögen, so sind die Ufer der Kanäle mit dichten Schilfwänden bekleidet. Diese Schilfwände setzen sich fort in ebenfalls aus Schilf aufgebaute Fangapparate, die sogenannten Labyrinth oder Lavorieri. Die Fangapparate sind ziemlich kompliziert, wie wir noch sehen werden. Es sind Reusen besonderer Art, aber von so dichtem Bau, daß kein Aal sie zu durchbrechen vermag. Man darf daher sagen, daß, sofern sich nicht Undichtigkeiten einstellen, alle Aale, die zum Meere wandern, in ihnen tatsächlich abgefangen werden.

Es darf jedoch nicht angenommen werden, daß die im Frühjahr eingewanderte Kalbrut etwa im Herbst desselben Jahres schon als geschlechtsreife Aale in den Lavorieri gefangen wird. So ist es keineswegs. Die Aale bleiben mehrere Jahre in den Lagunen respektive in dem Küstengebiet und unterscheiden sich auch hierdurch wieder von den obengenannten sonstigen Lagunenfischen: Diese nämlich streben jedes Jahr, jung und alt, dem Meere zu.

Bisher war es ganz unbekannt, wie lange denn die Aale sich aus ihrer eigentlichen Heimat, dem Meere, entfernen. Darin ist neuerdings eine sehr erwünschte Aufklärung gekommen. Wir wissen nämlich durch ausgezeichnete Experimente des oben genannten Professors Bellini von Comacchio recht genau, wie lange die Kalbrut in den Lagunen verweilt. Professor Bellini war durch seinen Vater, einen lebenswürdigen alten Herrn, den wir ebenfalls in Comacchio kennen gelernt haben, in die Lage versetzt, auf einem ansehnlich großen Versuchsfelde in den Valli von Comacchio Kalbrut zu züchten. Das Versuchsfeld hatte eine Fläche von 7000 qm

¹⁾ G. S. Bulla, Previsioni sulla Laguna di Comacchio. Provvedimenti. Padova 1894.

und bildete einen Teil des Valle Nuova, das im Süden den Unterlauf und die Mündung des Po di Volano begrenzt. Das Versuchsfeld wurde mit aller Sorgfalt und mit aller Erfahrung der italienischen Aalfänger von allen Aalen befreit und nun Ende Februar und Anfang März 1899 mit Aalbrut (Monté) besetzt, als diese sich an der Küste der Provinz Livorno zeigte und hier eingefangen war.

Es würde zu weit führen, hier auf die Einzelheiten der Versuche einzugehen. Es genügt, daß Professor Bellini 15 Versuchsteiche einrichtete, daß er die glashelle Aalbrut in 3 Größen sortierte, von 56—84 mm Länge und teilweise mit anderen Fischen zusammenbrachte, teils ohne solche, daß sie ferner teilweise gefüttert wurden und teilweise nicht.

Die Aalbrut ist durch den langen Zeitraum von 7 Jahren in den Versuchsteichen gezüchtet worden unter sorgfältiger Beobachtung.¹⁾ Es verdienen daher die erst vor kurzem abgeschlossenen Versuche recht großes Vertrauen. Es ergibt sich aus ihnen folgendes:

Gruppe I.

Glashelle Aalbrut.

Reservoir	Ausgesetzt März 1899	war herangewachsen				ohne mit) künstlicher) Fütterung
		nach 00 Jahren auf 000 mm Länge:					
	in Länge von	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr			
I.	56—61 mm	119 mm	230,0 mm	324,0 mm			
XIII.	56—61 "	133 "	246,5 "	406,5 "			

Diese kleinste Aalbrut der Gruppe I erwies sich als fast ausschließlich aus Männchen bestehend, die kaum größer als 520 mm werden. Sie zeigten im Herbst 1902, also 3½ Jahre nach ihrer Aussetzung in die Versuchsteiche, die charakteristische Wanderkleidung, glänzende silbrige Haut, deutliche Seitenlinie, größere Augen.

Anderes verhielt sich die ursprünglich etwas größere glashelle Aalbrut der

Gruppe II.

Reservoir	Ausgesetzt März 1899	war herangewachsen				ohne mit) künstlicher) Fütterung
		nach 00 Jahren auf 000 mm Länge:					
	in Länge von	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr		
II	65—73 mm	182,5 mm	341,0 mm	445,0 mm	550 mm		
XIV	65—73 "	204,0 "	373,5 "	532,5 "	665 "		

Die Aale der zweiten Gruppe erwiesen sich als Weibchen. Sie legten das silberglänzende Wanderkleid nach 4—4½ Jahren an.

Auch die größte Aalbrut (von 78—81 mm Länge bei der Einsetzung) hat sich zu weiblichen Tieren ausgewachsen. Im Oktober 1905 und im Frühjahr 1906,

¹⁾ Prof. Dr. Arturo Bellini, Esperienze di Anguilli-coltura (Estratto d. Atti del III Congresso Naz. di Pesca. Milano 1906).

Dr. Bellini, Expériences sur l'élevage de l'Anguille en stabulation, à Comacchio (Bulletin de la Société centr. d'Acquiculture et de Pêche. Tome XIX. Sept./Oct. 1907).

also nach etwa 7 Jahren, legten die letzten Male dieser Gruppe ihr Hochzeitskleid an, nachdem sie mit einer Länge von 790 resp. 845 mm zu Riesenaalen (*Migloramenti* der Bewohner von Comacchio) herangewachsen waren.

Es geht aus den im vorstehenden mitgeteilten Versuchen mit aller Deutlichkeit das Gleiche hervor, was sorgfältige Beobachter schon recht oft ausgesprochen haben, daß nämlich die aus dem Meere kommende Alalbrut 3—7 Jahre gebraucht, bevor sie den Trieb verspürt, wieder zum Meere zurückzukehren. Die jüngeren Jahrgänge verlassen die Lagunen resp. das Süßwassergebiet vorher nicht, sie kommen daher auch nicht, oder nur selten, in die für die Wanderaale aufgestellten Fanggeräte.

Um diese Fanggeräte aber ganz zu verstehen, muß noch erwähnt werden, daß die Aale, wenn auch den wertvollsten, so doch nicht den einzigen Bestandteil der Lagunenfischerei bilden. Um eine Vorstellung von dem Vorkommen der einzelnen Nutzfische in den Lagunen von Comacchio zu bilden, können zweckmäßig die Ziffern dienen, die Bellini von den Fangresultaten des Valle Nuova von Comacchio für die Zeit des Fanges von Oktober bis Dezember 1898 angibt. Danach stellte sich das Resultat so:

		In Prozenten der Gesamtmenge	
Tabelle I.			
	Wanderaale	54,038 kg = 50 %	
Andere Nutzfische	{	Meerärschen ¹⁾ , Doraden ²⁾ , Seebarsch ³⁾	33,883 „ = 31,5 %
		Plattfische ⁴⁾ und Grundeln ⁵⁾	3,110 „ = 2,8 %
		Atherinen ⁶⁾	17,365 „ = 15,7 %
		108,397 kg = 100 %	

Über die Erträge der Lagunen von Comacchio finden sich seit mehr als einem Jahrhundert gute statistische Angaben. Sie sind von 1781—1871 angegeben für die Fische aus den Lagunen, die dem Staate oder der Gemeinde Comacchio gehören, in dem Buche von Jacoby⁷⁾, dann, in Aale und Cefali (*Mugil cephalus*) getrennt für die Jahre 1798—1898 in der Schrift von Samaritani⁸⁾. Durch die Freundlichkeit von Herrn Professor Bellini kann ich diese Zahlen noch bis 1905 fortsetzen:

¹⁾ *Mugil auratus* Risso, *M. cephalus* R., *M. capito* Cuv., *M. chelo* Cuv., *M. saliens* R.

²⁾ *Chrysophrys aurata*.

³⁾ *Labrax lupus*.

⁴⁾ *Platessa passer*, *Solea vulgaris*.

⁵⁾ *Gobius lota*.

⁶⁾ *Aequadelle*.

⁷⁾ Dr. E. Jacoby, *Der Fischfang in der Lagune von Comacchio*. Berlin, 1880. S. 79 ff.

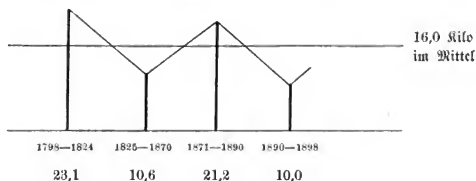
⁸⁾ Samaritani, *Provvedimenti necessari nella laguna di Comacchio* (Congr. intern. di Pesca ed Acquicoltura. Atti. — Venezia 1900).

Tabelle II.

J a h r	Jahresertrag in Kilo der Lagune von Comacchio	
	Kale	Meerärschen (Cefali)
1899	410 433	83 075
1900	523 765	279 508
1901	518 472	48 292
1902	717 894	158 931
1903	869 657	69 863
1904	694 757	114 5 ³ 3
1905	748 901	70 670

Bereits Jacoby hat darauf aufmerksam gemacht, wie erheblich die Schwankungen in den Erträgen der einzelnen Zeitabschnitte gewesen sind. Noch deutlicher tritt das hervor aus einer graphischen Darstellung, die Professor Bellini über die natürliche Produktion in den Valli der Gemeinde von Comacchio gegeben hat. Danach fanden sich zwei reiche Perioden in den Jahren 1798—1824 und 1871—1890, zwei arme Perioden dagegen 1825—1870 und 1891—1901. Seitdem hat der Fang, wie aus der obigen Tabelle hervorgeht, wieder zugenommen.

Betrachtet man mit Bellini die mittlere Produktion der Gemeinde-Lagunen von Comacchio durch das Jahrhundert 1798 bis 1898 zu rund 16 kg pro Hektar, so läßt sich für die Schwankungen nachstehende Kurve darstellen:



Die Schwankungen erklären sich unzweifelhaft aus Schwankungen in der Vermehrungsziffer der Kale und aus klimatischen Verhältnissen. Letztere sind ja direkt beobachtet. Zu ihrer Milderung ist z. B. von Bullo¹⁾ empfohlen, auch für Comacchio eine laguna libera zu schaffen, wie sie bei Venedig besteht. Hierüber weiter unten noch einiges.

Die vorstehenden Ziffern beziehen sich auf die natürliche Vermehrung in den Lagunen der Gemeinde. In den Lagunen der Familie Bellini ist wegen der

¹⁾ G. S. Bullo, Previsioni sulla Laguna di Comacchio. Padova 1894.

besseren Kultivierung der mittlere Ertrag 50 bis 60 kg Mal pro Hektar, wie Herr Professor Bellini mir freundlichst mitteilte.

Die zahlreichsten Fische in den Lagunen sind die Acquabelle, kleine, hauptsächlich dem Male als Nahrung dienende Fische. Sie haben nach Bellini nur ein Durchschnittsgewicht von 3 g pro Stück, er berechnet, daß auf jeden Mal acht Stück Acquabelle kommen. Es wäre das nicht viel als Jahresration.

Man sieht aus vorstehender Tabelle I (S. 7), daß die anderen Inhäufische an Gewicht ebensoviel ausmachen wie die Male. Letztere aber haben den höchsten Wert und neben ihnen sind nur noch die Cefali zu nennen, eine Art der Meerärschen. Gegen Mal und Cefalo treten die anderen Lagunenfische an Bedeutung sehr zurück.

Die jungen Meerärschen, Goldbrassen und Zungen ziehen mit der Malbrut in den frühen Monaten in die Lagunen ein, wachsen aber viel rascher heran als die Male und werden mit diesen in den gleichen Fanggeräten erbeutet. Die Labyrinth sind also sowohl für den Fang der Male als auch der übrigen Lagunenfische eingerichtet. Es ist das bei der Konstruktion der Fangapparate zu beachten.

Ein solcher Fangapparat (Lavoriero) von Comacchio besteht aus einem mit dichten Schilfwänden ausgekleideten Kanale. Eine ebenfalls aus Schilfwänden gebildete „Vorkammer“ des Apparats öffnet sich nach dem Valle.

Von dem schilfbekleideten Kanale entspringen nach gleicher Richtung zwei Trichter mit Schilfwänden. Die vom vorderen Trichter gebildete (I.) Kammer heißt I. Covola und mündet in eine Herzkammer (I. Ottela). Der zweite, größere Trichter bildet eine zweite Kammer (II.). Vor dem Ende dieses Trichters ist aber nochmals ein Trichter eingeschoben, der das Ende des Fangapparats zu einer besonderen (III.) Kammer (Cogolara) werden läßt. Die zweite Kammer endet durch den eingeschobenen Trichter ebenfalls in einer Herzkammer, die Baldresca, die sich von den übrigen Schlusskammern durch ihre abgerundete Form unterscheidet. Die III. Kammer des Apparats aber, die Cogolara, die den Schluß des Fanggeräts bildet, hat nicht nur am Ende eine Herzkammer, sondern auch rückwärts dort, wo der eingeschobene Trichter entspringt, Ottela 2 und 3.

Der Fang geht in der Weise vor sich, daß die Schleusen zu den mit dem Meere in Verbindung stehenden Kanälen im Herbst geöffnet werden (Siehe Fig. 3 Schleuse). Dann strömt das neue Wasser aus dem Meere in die Valli, deren Niveau durch die Sommerwärme erniedrigt ist. Gleichzeitig ist auch der Wandertrieb der Male und der anderen Lagunenfische erwacht, das einströmende neue Wasser lockt sie an, so machen sie sich gegen den Strom auf die Wanderung und treten nun in die Vorkammer und die I. Kammer ein.

Der erste Trichter besteht aus einfachen Wänden, die erste Herzkammer ist an der Spitze nicht dicht geschlossen, so können die Male, Cefali und Genossen, sowie die Acquabelle leicht hindurch passieren. Sie dringen weiter vor in die Baldresca. Die Baldresca besteht ebenfalls noch aus Schilfbündeln, die mit Wänden von Typha in einfacher Schicht nebeneinander befestigt sind. Aber die Wand trägt abgesehen vom Eingang nirgend mehr einen Spalt. Der Eintrittspalt ist in Fig. 7 (S. 14) deutlich zu sehen, ebenfalls die in der Baldresca vorhandenen Meerärschen. So werden denn hier nun die Cefali und ähnliche Fische festgehalten, die Male aber und viele Acquabelle vermögen die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schilfbündeln noch zu durchbrechen und gelangen somit in die Endkammer der Reuse.

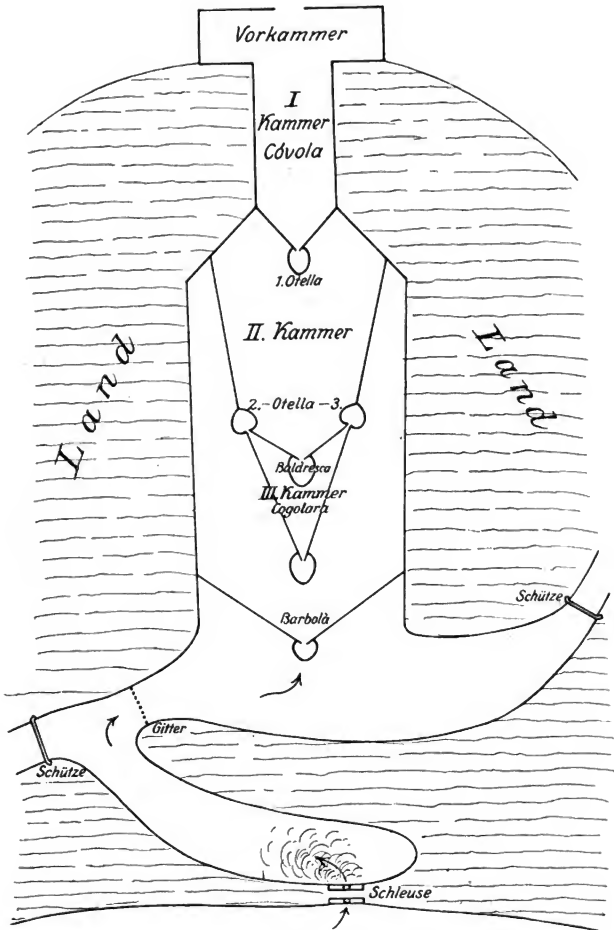


Fig. 1.

Schema eines Fanglabyrinthes von Comaccio,
der Station Guagnino nachgebildet.

Die Außenwände der Endkammer III (Cogolara) bestehen aus einer dreifachen Schicht von Schilfbündeln und die letzte Herzkammer, in die ein schmaler Spalt hineinführt, aus einer vier- bis fünffachen Schicht von Schilfbündeln. Die Wand ist daher so dicht, daß man darauf marschieren könnte. Außerdem sind die Schilfbündel mindestens 50 cm tief in den Schlamm hineingedrückt. Es ist daher die Endkammer für die Aale, und noch mehr für jeden anderen Fisch, so gut wie völlig undurchdringlich.

Ebenso stark sind auch die beiden rückwärts gerichteten Herzen (Ottele) der Endkammer gebaut, in die die Aale eindringen, sobald auslaufender Strom ihren



Fig. 2. — Schleue, vorn geöffnet, hinten geschlossen, zur Einfahrt in ein Valle.

Wanderzug ändert. Solches ist im Laufe des Herbstes leicht möglich, wenn Stürme eintreten und der bei Magnavacca doch 50 bis 80 cm betragende Unterschied zwischen Ebbe und Flut sich entsprechend gestaltet.

Namentlich bei stürmischen Wetter sind die Aalfänge oft außerordentlich groß. Die Aale häufen sich dann in solchen Massen, daß sie alles Wasser aus den Herzkammern verdrängen, bis zu deren Rande emporquillen, so daß ein darauf gelegter Hut nicht mehr benetzt wird.

Der im Vorhergehenden geschilderte Bau eines Lavoriero wurde von uns am 25. September in natura kennen gelernt und das beigegebene Schema ist der Stazione Guagnino nachgebildet, die wir an diesem Tage besuchten. Vorher hatten wir unseren Besuch bei dem Sindaco, dem Stadtoberhaupt, gemacht, waren freundlich aufgenommen und hatten einen Permesso und außerdem ein Boot mit

zwei Fischern erhalten, die uns zu dem Valle Isola, nördlich von Comacchio bringen sollten.

Wir fuhren mittags 12½ Uhr mit ihnen am Westende von Comacchio um das Klostergebäude und traten durch eine Schleuse in das Valle Isola ein.

Mit Hilfe dieser einfachen Schleusenvorrichtungen ist nämlich trotz des vorstehend geschilderten für Male undurchlässigen Verschlusses der Valli ein Bootsverkehr möglich. Man fährt nämlich mit dem Boote in einen von Schilfwänden begrenzten Kanal. Der Schleusenwärter zieht hier einfach ein Brett fort, das in Bretterfalzen an beiden Ufern festliegt (Siehe Figur 2). Nachdem wir passiert waren, legte er es wieder an seine Stelle. Vor uns befand sich ein zweites derartiges Brett. Er zog nun dieses fort, und schob es an seine Stelle, sobald wir mit einigen Stößen vorbei waren. Dann schloß er die Öffnung wieder. Nunmehr befanden wir uns in der großen Fläche des Valle Isola.

Unsere Fahrt führte uns zunächst nach der Stazione Guagnino. Hier hatten die Arbeiter der Station alles für den Fang vorgerichtet. Die Lavorieri waren fertig. Der Eingang zur Vorkammer war seit dem 18. September geöffnet, nachdem sie seit Juni, seit dem Eintritt der Albrut, geschlossen gehalten war. Nachdem wir unseren Permesso vorgezeigt hatten, wurde uns in freundlichster Weise alles gezeigt. In einem Boote wurden wir zu dem Fanglabyrinth gefahren.

In der Baldresca befanden sich bereits viele Cefali, die im Laufe der letzten Tage sich hier gefangen hatten. Teilweise waren sie etwas blutrünstig, offenbar von dem Durchdringen der Rohrwände und den Versuchen, ihrem Gefängnis zu entkommen.

Der Bau des Lavoriero konnte hier von uns vortrefflich studiert werden, die mächtige Schichtung der Schilfbündel in der Endkammer, der Cogolara und die Abstützung der langen Rohrwände durch eingerammte Pfähle, sowie ferner die Sicherung der Baldresca durch Bündel horizontaler Weidenstäbe, sowie der stärker gefährdeten Stellen durch horizontale Holzstäbe oder Balken.

Die Einzelheiten dürften durch die nachfolgenden Abbildungen und Erklärungen deutlicher werden:



Fig. 3. — Schleuse, durch die Seewasser zum Valle tritt.

Die Schleuse gehört zu der Station Guagnino (Fig. 4). Das Seewasser tritt hier ein in den auf Fig. 4 sich fortsetzenden Kanal und kommt zu den Fanggeräten, wie es im Schema Fig. 1 abgebildet ist.



↑
Wohn- und Arbeitshaus.

↑
Geräthhaus.

Fig. 4. — Station Suagnino (Lagune von Comacchio).

Im Vordergrund der zu der Schleuse (Fig. 3) führende Kanal. Weiter hinten, vor den Gebäuden der Kanal mit dem Fangapparat (Lavoriéro), links vom Wohnhaus Andeutung des zweiten Kanals mit einem Fangapparat. Im Hintergrund die Wasserfläche des Valle Isola, zu dem die Fangstation gehört.



↑ ↑
Wand der Baldresca,
III. Kammer.

↑ ↑ ↑ ↑
Schilderhaus. Vorkammer und Wand 3. Diefla.
II. Kammer. der I. Kammer mit I. Diefla. Boot.

Fig. 5. — Fanglabyrinth.

Das Fanglabyrinth ist in den Kanal eingebaut, in dem das Boot liegt und wird etwas von der Seite gesehen. Rechts vom Schilderhaus führt die I. Kammer als offene Wasserfläche zum Horizont in das Valle Isola.



Fig. 6. — Rohrverkleidung des Ufers am Anfang eines Fanglabyrinthes.



↑
Spalt.

Fig. 7. — Im hinteren Teil: Ein zweites Fanglabyrinth.

Vorn: Blick in die Baldrësca mit lebenden Gefäßen. Links über der Wasserfläche: Eintrittsspalt.

Die Rohrwand hinter der Baldrësca gehört zur III. Kammer (Cogolarà). — Weiter oben folgt ein zweiter Fangapparat (Siehe Fig. 11 (S. 83) bei Lübbert, rechts).



Fig. 8. — Ende des Fanglabyrinthes.



Fig. 9. — Unier Boot.

Professor Schiemenz im Boot, H. Lübbert auf dem Damme.
 Damme zwischen Valle Isola und Valle Raibosola.

Alles war somit für den großen Aufgang vorbereitet, der in den nächsten Monaten hier vor sich gehen sollte.

Das Valle Isola ist von dem benachbarten Valle Raibosola durch einen aus Schluff gebildeten Damm getrennt, der außen mit Steinen beschüttet ist. Der Damm ist stark mit krautigen Gewächsen bewachsen, in diesen Gewächsen lebten viele Mücken (*Chironomus*, *Ceratopogon*). In dem Bewuchs der flachen Uferstellen lebten Synaeziden und Hydroiden, kleine Schnecken, Idotheen und Mysideen.

Das Wasser des Valle Isola mochte eine Tiefe von 80 cm haben. Der Grund war gut zu sehen. Wie wir langsam über die Wasserfläche hinfuhren, erhoben sich hier und da vom Boden kleine Schlammwolken und schwebten langsam weiter in dem sich kaum bewegenden Wasser. Nach Angabe unserer Führer wurden die kleinen Wolken durch Aale hervorgerufen, die sich vor unserer Annäherung in Schlamm verbargen.

Als wir uns dann auf unserer Fahrt dem nordwestlichen Ufer des Valle näherten, konnten wir sehen aus den nun trocken stehenden Organismen, daß der Wasserspiegel im Laufe des Sommers um 25 bis 50 cm gesunken war. Hieraus erklärt sich der hohe Salzgehalt von 39,42 ‰, der an der mitgenommenen Wasserprobe vom Kieler Laboratorium festgestellt wurde, sowie der einlaufende Strom aus der bei der Station Guagnino vorhandenen Doppelschleuse.

Abends 7 Uhr kehrten wir nach Comacchio zurück.

Am folgenden Tage (26. September) trafen wir mit Professor Bellini zusammen, der mit M. Navaret-Wattel (aus Paris) von Mailand zurückgekehrt war. In Gesellschaft der beiden Herren fuhren wir diesmal im Wagen nach Magnavacca, beobachteten hier den Fang auf der in die Adria führenden Mole, der hier mit einer großen Senke ausgeführt wurde (Fang einige kleine Fludern, Cefali, ein kleiner Aal und ein *Trachinus*) und fuhren weiter auf dem Damm abermals zur Station Guagnino, woselbst einige willkommene ergänzende Beobachtungen ausgeführt wurden. Professor Bellini bestätigte hier, daß die *Mugil*-Arten, in Größe von etwa 1½ cm im April einwandernd, im Herbst bis auf 24 bis 25 cm Länge herangewachsen sind.

Nach Rückkehr galt ein gemeinschaftlicher Besuch dem Sindaco, der die Gäste mit gleicher Freundlichkeit aufnahm, dieses Mal aber sich mit einer grün-weiß-roten Schärpe geschmückt hatte.

Nachmittags geleitete Professor Bellini die fremden Besucher in die Fabrikräume der Firma Bellini, deren große Hallen zur Verarbeitung des bevorstehenden größeren Aufganges hergerichtet waren. Nähere Angaben hierüber finden sich in dem Berichte des Herrn Lübbert (S. 39).

Die sich anschließende Bootfahrt in die Lagune führte uns diesmal südwärts von Comacchio durch den Kanal S. Pietro und den Kanal Fossecchie. Bei der Station Fossecchie traten wir durch einen Schleusenkanal derselben Art, wie oben beschrieben wurde, in das Valle Cona ein. Ein Zug mit dem Krager des Herrn Professor Schiemenz ergab in der Schleuse leere *Cardium*-Schalen, lebende *Rissoa*, *Scrobicularia*, kleine Crustaceen (*Orchestia*), kleine Gobien.

Weiter ging es durch den Kanal, der in das Valle Cona einmündet. Am Ufer wuchs Seegras, das kleinen Fischen (Gobien, Atherina u. a.) als Aufenthaltsort diente. Beim Übergang des Kanals in das offene Valle zeigten sich Garneelen (Crangon), ferner Gammarus-artige Kruster und zahlreiche kleine Muscheln und Schnecken. Das Valle hatte die übliche geringe Wassertiefe, an den tieferen Stellen wuchs viel Seegras, daneben große grüne Polster von Algenarten. Überhaupt war der Boden zum großen Teil mit einem dichten Pflanzenwuchs bedeckt. Dazwischen fanden sich aber auch kahle Stellen mit Cardium-Schalen und dem gleichen grauen Algenüberzug (Diatomeen) des Bodens, der uns bereits im Valle Isola aufgefallen war.

Das Valle Cona spitzt sich westwärts zu dem Kanal Caldirolo zu und zeigt somit eine weitere Besonderheit: Es tritt nämlich nicht ein vom Palotta-Kanal ausgehender Wasserlauf direkt zum Kanal Caldirolo und die hinter ihm liegenden Valli, sondern es schiebt sich ein großes Valle (V. Cona) dazwischen.

Wir wurden nun in den Kanal Caldirolo gefahren, vorbei an dem Appostamento delle Guardi velive Donna buona, hinter dem sich das Valle Pega ausbreitet.

Bei der Stazione Caldirolo gingen wir an Land. Die Einrichtungen hier waren im wesentlichen die gleichen, wie bei der oben beschriebenen Stazione Guagnino, nur waren hier bereits eine Anzahl von Kalen gefangen und wurden in mächtigen kürbisartigen Körben im Wasser aufbewahrt.

Bemerkenswert ist noch, daß an der einen Seite der Gebäude für die Bemannung der Station sich ein doppelter Fangapparat befand, derart, daß zwei der im Schema (S. 10) dargestellten Fanglabyrinth unmittelbar neben einander standen in einem gemeinschaftlichen Wasserbecken. Unterhalb der beiden Apparate war nochmals eine dichte Schilfwand (Barbolà) mit einer Endkammer (Ttela)



↑
Erstes Fanglabyrinth

Fig. 10.

↑
Zweites und drittes Fanglabyrinth.

Station Caldirolo.

Eine Pfahltreife sperrt vorn die Station gegen unberufene Besucher von dem Kanale Caldirolo (ganz im Vordergrund). — Neben dem zweiten Labyrinth sieht man eine Reihe der Aufbewahrungskörbe im Wasser, rechts davon die Schilfwand des Labyrinthes mit geöffnetem Eingang; weiter folgt das eigentliche Labyrinth und nach oben die Vorkammer mit der Einmündung in das Valle Mezzano.

aufgestellt, die etwaige Flüchtlinge aufzunehmen bestimmt war. In die Wand dieser Abschlußreufe war eine Schilfstür eingesetzt, um das Eintreten von Bötten zu gestatten.

Schließlich war vor der ganzen Anlage noch eine mit einer Eingangsöffnung versehene Pfahlreihe in den Boden eingerammt, als Barriere gegen unbefugte Besucher.

In Fig. 10 ist diese Station abgebildet.

Am Abend kamen wir nach Comacchio zurück und verabschiedeten uns von unserem freundlichen Führer Professor Bellini.

Temperaturen und Salzgehalt aus der Lagune von Comacchio.

Während des Besuches der Lagunen von Comacchio und Venedig wurden von mir Wasserproben entnommen. Herr Prof. Dr. Krümmel in Kiel hatte die Freundlichkeit, die Salzgehalte in dem Laboratorium für internationale Meeresforschung bestimmen zu lassen.

I.

Vor und in dem Palotta-Kanal.

- Nr. 9. — Adriatisches Meer vor der Nordmole von Magnavacca. Am 26. September 1906, Vorm. 11 $\frac{1}{2}$ Uhr:
Wassertemperatur 17,5° C.
Salzgehalt 28,93 ‰.
Frische östliche Brise.
- Nr. 3. — Am Kopfe der Nordmole von Magnavacca. Am 24. September 1906, Nachm. 3 $\frac{1}{4}$ Uhr:
See etwas bewegt, nur geringe Einströmung.
Salzgehalt 30,31 ‰.
- Nr. 2. — Etwa 500 m westlich von Magnavacca im Palotta-Kanal. Am 24. September 1906, Nachm. 2 $\frac{1}{2}$ Uhr:
Salzgehalt 30,165 ‰.
- Nr. 1. — Im Palotta-Kanal dicht außerhalb des Schiffsliegeplatzes von Comacchio. Am 24. September 1906, Nachm. 1 $\frac{1}{2}$ Uhr bei starkem einlaufenden Strom:
Salzgehalt 32,65 ‰.

II.

Nördlich des Palotta-Kanals.

- Nr. 6. — Wasserprobe von der Porta carmine bei Comacchio, am Eingang in das Valle Isola. Am 25. September 1906, Nachm. 1 Uhr:
Etwas einlaufender Strom. Wassertiefe 65 cm.
Wassertemperatur 17° C.
Salzgehalt 37,185 ‰.

Nr. 8. — Wasserprobe aus dem Valle Isola, ungefähr 3 km nördlich der Station Guagnino und zirka $\frac{1}{2}$ km vom östlichen Ufer. Am 25. September 1906, Nachm. 5 $\frac{1}{4}$ Uhr:

Wassertemperatur 17,8° C.

Salzgehalt 39,42 ‰.

Nr. 7. — Wasserprobe vor dem Labyrinth der Fangstation Guagnino. Am 25. September 1906, Nachm. 4 Uhr, bei etwas aus See einströmendem Wasser:

Wassertemperatur 17 $\frac{1}{4}$ ° C.

Salzgehalt 30,94 ‰.

III.

Südlich des Palotta-Kanals.

Nr. 4. — Aus dem Canale della Toce, etwa 1 km westlich der Abzweigung vom Palotta-Kanal, vor der Salina reale und der Station Cocalino. Am 24. September 1906, Nachm. 5 $\frac{1}{2}$ Uhr:

Salzgehalt 30,32 ‰.

Nr. 5. — Probe vor den Fanglabrynthen der Station Fossecchie aus dem Canale Fossecchie bei ganz geringer Einströmung entnommen am 24. September 1906, Nachm. 6 Uhr:

Salzgehalt 30,43 ‰.

Nr. 10. — Probe aus dem Canale Covola des Campo Cona, etwa 1 km hinter der Station Fossecchie. Am 26. September 1906, Nachm. 4 Uhr:

Wassertemperatur 18° C.

Salzgehalt 27,84 ‰.

Nr. 11. — Probe vor der Station Calbirolo, aus dem Canale Calbirolo, am 26. September 1906, Nachm. 4 $\frac{3}{4}$ Uhr, entnommen:

Salzgehalt 31,67 ‰.

II. Besuch der Lagunen von Venedig.

Am 27. September (Donnerstag) früh 5 Uhr brachte uns ein Wagen zurück von Comacchio über den langen Damm nach der Eisenbahnstation Ostellato und weiter über Ferrara nordwärts nach Venedig.

In Venedig erhielten wir durch die freundliche Vermittlung des Deutschen Konsulats eine Empfehlung an Herrn Adolfo Bonivento, der in dem Valle Pietra in pie unweit der Bahnstation Dolo Fangvorrichtungen für Aale und andere Lagunenfische besitzt.

Am 28. September hat Professor Schiemenz und der Unterzeichnete dieser Station einen Besuch abgestattet. Nach langer Wagenfahrt durch die Campagna

erreichten wir den Grenzgraben *Taglio nuovissima di Brenta* und dann in einer Bootfahrt durch einen langen Kanal das *Valle Pietra in pié*, woselbst wir in dem zur Station gehörenden Wohnhause freundliche Aufnahme bei Herrn Bonivento fanden.

Die Venetianischen Lagunen für die Ballikultur sind wesentlich anders gelagert als diejenigen von *Comacchio*, müssen daher als ein besonderer Typus betrachtet werden. Es ist das dadurch begründet, daß sich zwischen das Adriatische Meer und die Region der Valli hier die sogenannte *Laguna aperta* einschleibt. Es ist dieses die große *Laguna veneta*, in der die beiden Inselstädte *Venedig* und *Chioggia* liegen. Durch die drei großen Durchbrechungen der Küstenehrung, den *Porto di Lido*, *Malamocco* und *Chioggia* steht die „offene Lagune“ mit der *Adria* in Verbindung. Auf der anderen Seite dieser offenen Lagune kommt nochmals eine von vielen Wasserläufen zerrissene Art von Nehrung und dahinter erst das Gebiet der eigentlichen Valli, die zusammen die *Laguna chiusa* bilden.

Es folgen also von außen (Osten) her aufeinander: Das Adriatische Meer, die *Laguna aperta*, die *Laguna chiusa* (mit den Valli) und dann zum Schluß ein Kanal süßen Wassers.

Es hat nämlich *Venedig* schon früh Einrichtungen getroffen, die Küstengewässer in einem Sammelkanal abzufangen, der parallel zur Küste verläuft, mit dem Flusse *Brenta* in Verbindung steht und auf der anliegenden Karte als *Taglio Nuovissimo di Brenta* bezeichnet ist.

Es liegen also die Valli der *Laguna chiusa* eingeschlossen zwischen dem nur mit Süßwasser gefüllten Sammelkanal und dem Seewasserbecken der *Laguna aperta*, die *Venedig* umschließt. Die Valli sind ebenfalls mit Salzwasser gefüllt. Dadurch nun, daß auch hier die Möglichkeit besteht, in die Valli Seewasser aus der *Laguna aperta* oder Süßwasser aus dem Küstenkanal eintreten zu lassen, haben die Besitzer des Küstengebiets es nicht nur in der Hand, eine *Malanzucht* nach Art der Methode von *Comacchio* zu betreiben, sondern auch noch eine äußerst interessante *Fischzucht* auszuüben, über die allerdings nur einige Worte hinzugefügt werden können.

Wie in *Comacchio* werden auch hier im Frühjahr (Februar bis März) die Schleusen und Türen der zur *Laguna aperta* führenden Kanäle geöffnet und die *Almonté*, sowie die jungen *Goldbrassen*, die *Mugilarten* usw. ziehen in die Valli ein. Gegen Ende März werden die Schleusen geschlossen und außerdem noch die Valli durch eine zwei- bis dreifache Wand von Schilfbündeln abgesperrt. Während des Sommers sind dadurch die Fische von See abgeschlossen, nur ein- bis zweimal, je nach der Temperatur, werden die äußeren Tore nach See zu geöffnet, und zwar zur Zeit der Flut, die hier etwa 50 cm beträgt, damit durch die Schilfwand ein Strom neuen Salzwassers in die etwa 50 bis 80 cm tiefen Valli eindringen kann. Die Erneuerung des Wassers kann auch dadurch befördert werden, daß zur Zeit der Ebbe das schlechte Wasser der Lagunen Gelegenheit erhält, nach außen abzulaufen.

Eine weitere Möglichkeit, das Wasser der Valli zu regulieren, besteht darin, daß benachbarte Valli, die durch Dämme getrennt sind, durch Öffnen der in den Dämmen vorhandenen Schleusen in Verbindung gesetzt werden können. Schließlich

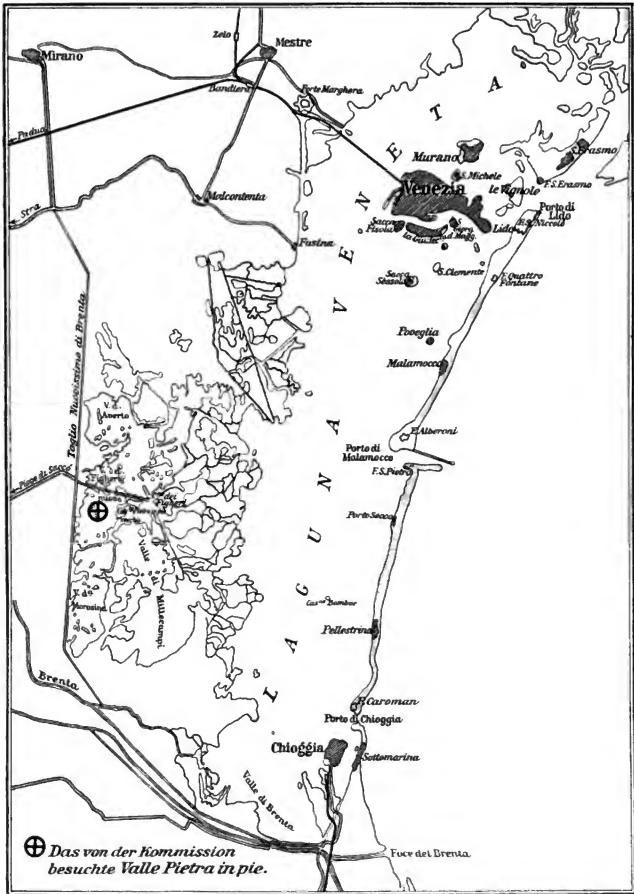


Fig. 11.

Die Lagune von Venedig.

Man muß unterscheiden die geschlossene Lagune (Laguna chiusa) mit der Vallkultur und die offene Lagune (Laguna aperta). Außerhalb derselben folgt das Adriatische Meer.

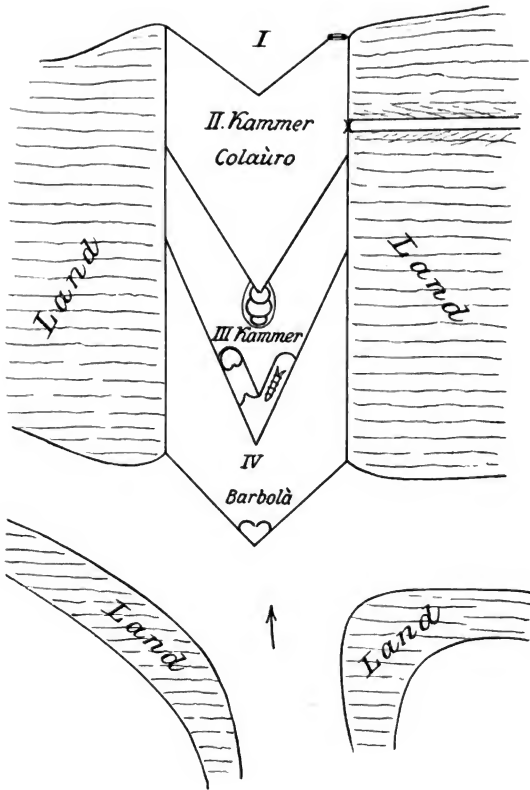


Fig. 12.

Schema eines Fanglabyrinthes der Venetianischen Lagunen.
 Man beachte in der II. Kammer rechts die Einmündung eines Süßwasserkanals.

kann der durch die Sommerhitze veränderte Salzgehalt der Balli noch dadurch reguliert werden, daß aus dem Küstkanal Süßwasser eingelassen wird so lange, bis mit Hilfe des Aräometers der richtige Salzgehalt wieder hergestellt ist.

Unter diesen Bedingungen leben nun die Fische den Sommer über in den Balli, deren Wasser flach und klar, deren Boden aber schlammig ist. Keiner Sand würde für die Fische nicht taugen.

Zum Herbst werden dann, wie in Comacchio, die Labyrinth angelegt, und zwar, wenn es die Umstände gestatten, nach Nordosten zu, weil von dort besonders der Wind weht, dem der Fisch entgegenzieht. Dann werden, etwa von Oktober bis Dezember, die Seeschleusen geöffnet, neues Wasser strömt gegen die Labyrinth. Ihm ziehen die Aale und die anderen Fische entgegen, die großen und die kleinen. Die Aale und die großen Fische gehen dem Seewasser entgegen und kommen so in die Fanglabyrinth. Neben diesen mündet aber auch ein Süßwasserkanal aus. Das Süßwasser lockt die kleinen Fische an. Diese treten in den Süßwasserkanal ein. Sie können es, da ein davor befindliches Sieb den großen Fischen den Durchtritt versperrt. So können die kleinen Fische in ein System von Gräben gelangen, das ihr Winterquartier bildet. Die Aale aber und die großen Fische werden in den Labyrinth gefangen und herausgefischt.

Bereits vor 15 Jahren hatte ich Gelegenheit, unter der fremdlichen Führung des Conte G. S. Bullo aus Venedig einen Einblick in die Venetianischen Lagunen, in die Einrichtungen für den Aalfang und die besondere Zucht der Mugil-Arten in den komplizierten mit den Balli verbundenen Gräben zu tun. Das war im April gewesen, als die Labyrinth bereits längst entfernt waren. Jetzt aber, Ende September 1906, waren in dem Valle Pietra in pié des Herrn Ronivento die Labyrinth wieder hergerichtet. Ihr Bau war ein wenig anders als derjenige in Comacchio. Der Unterschied kann am besten aus einem Vergleich der beiden Skizzen Figur 1 und Figur 12 erschen werden: Hiernach fehlt an dem Venetianischen Labyrinth die Vorkammer. Dagegen hat der erste Neuentrichter eine Durchbrechung erfahren, die durch eine Falltür geöffnet und geschlossen werden kann (Fig. 14). Die II. Kammer ist wie in Comacchio, aber anstelle der Baldresca treten hier drei hintereinander liegende Ottele, von denen die beiden ersten für den Fang der Meeräschen (Cefali) dienen, wie die Baldresca in Comacchio, während die letzte kleine Ottele für die kleinen Fische (Otellino per i pesce piccole) bestimmt ist.

Die letzte (III.) Kammer hat nur einen, aber stark vergrößerten Endabschnitt für die Aale und die kleinen Aquadelle. Am einen Ende dieses Raumes befindet sich eine doppelwandige Ottele, in die meist die Aquadelle eintreten. Zur Erleichterung des Aalfanges wird in diesem Endraume eine Garnreufe aufgestellt (cogolo). Die beiden rückwärts gerichteten Ottele (2 und 3 der Figur 1) von Comacchio fehlen hier. — Im einzelnen zeigen die Fangapparate manche Variationen.

Den Schluß des Labyrinth macht ein Endtrichter mit Fangkammern, und führt auch hier den Namen Barbola, wie in Comacchio.

Die Einzelheiten der Station Pietra in pié und des nebenliegenden Fangapparates sind aus den beifolgenden Abbildungen Figur 13—15 zu erschen.

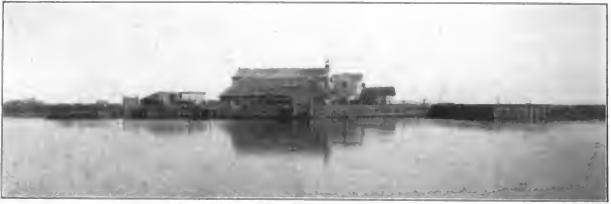


Fig. 13. — Station vom Valle Pietra in pié aus gesehen.

Rechts von den Stationsgebäuden der Eingang zu dem Fangapparat mit dem ersten Heusentrichter.



Fig. 14. — Station Pietra in pié.

Pforte vom Valle in das Fanglabyrinth.

Rechts die Fangkammer I mit ihrem Trichter aus Rohrwänden.

(Siehe Schema Figur 12, S. 22).

Wand der Verbolà.
↓



↑
Wand der
III. Kammer.

↑
Wand der
II. Kammer.

Fig. 15. — Im Hintergrund: Canale del Scirocco.
Janglabyrinth neben der Station Pietra in pié (Venetianische Lagune).
Hinter dem Boot Beginn der letzten Rohrwand (Verbolà).
Man vergleiche hierzu das Schema (Fig. 12, S. 22).

Die abweichenden Einrichtungen des Venetianischen Labyrinthes lassen schon erkennen, daß der Kanal nicht mehr die dominierende Rolle spielt wie in Comacchio.

Nach G. Samaritani¹⁾ kann man für die Lagunen von Comacchio seit dem Jahre 1798 einen Durchschnittsertrag

von 695 818 kg Mäse
78 431 „ Cefali

rechnen und an Wert hierfür

695 818,00 Lire für Mäse,
47 058,60 „ „ Cefali,
außerdem 6 000,00 „ „ Acquabelle

einsetzen.

¹⁾ In G. S. Bullo, Piscicoltura marina Stima delle coltivazioni in acqua salsa Pt. I. Padova 1891 p. 367.

Dagegen gibt Bullo¹⁾ für sein Ideal-Balle („Valle modello“), das nach seiner Beschreibung ein Balle des Venetianischen Gebiets ist und daher auch die Parallelgräben für die Kultur der Cefali besitz die nachfolgenden Ziffern an:

Durchschnittseinnahme (Formazione dell' entrata media):

Pesce bianco (das sind die Cefali und die			
übrigen Arten von Meeräschen)	. . .	37 260 kg =	30 000 Lire
Goldbrassen, Zungen, Schollen	15 500 „ =	13 500 „
Acquadelle (Anguele), (Atherina Boyeri)		3 500 „ =	1 000 „
Kale	15 000 „ =	15 800 „

Während also der Gesamtertrag an Kalen in Comacchio (s. S. 25 unten) an Wert etwa das fünfzehnfache der übrigen Fische ausmacht, ergibt sich hiernach für die Venetianische Lagune, daß als Wert der Kale hier nur ein Drittel des Wertes der übrigen Fische einzusetzen ist. Selbst wenn hierbei in Rechnung gezogen wird, daß durch die besondere Art der Fischzucht, durch die Leichtigkeit, mit der die Meeräschen durch den Zufluß frischen Wassers angelockt und in besonderen Kanälen aufgezogen werden können, der Wert dieser Fische in den Venetianischen Lagunen ungewöhnlich steigt, — bleibt doch die Tatsache bestehen, daß der Kal der freien Ballkultur nicht mehr so überwiegt wie in Comacchio, so daß die Rücksicht auf die relativ wichtiger gewordenen übrigen Fische hier auch den Bau der Labyrinthse verändert hat.

Natürlich trachtet man auch in Venedig danach, die Kale so vollständig wie möglich wegzufangen²⁾ und aus der etwas abweichenden Einrichtung der Labyrinthse bei Comacchio und Venedig folgt, daß das auch mit etwas abweichenden Mitteln möglich ist.

Wir haben das Balle Pietra in pié mit einem Boote befahren und fanden, daß es in dem von uns besuchten Teile sehr flach war, kaum mehr als etwa 40 cm. Nach den Fangapparaten zu wurde es etwas tiefer, so daß man von einer Art von Kanal von zirka 1 m Tiefe sprechen konnte. Der Boden war etwas schlammig, nach den zahlreichen kleinen Inseln des Balle zu aber mehr torfig, wohl infolge des reichen Algenwuchses. Muschelgrus fand sich überall am Boden in ansehnlicher Menge. Zu erwähnen wären noch recht zahlreiche Taschentrebse (*Carcinus maenas*), die meist als Dünger verkauft werden, während die weiblichen Tiere im Oktober bis Dezember auch gegessen werden. Ferner beobachteten wir zahlreiche Garneelen, lebende Herzmuscheln (*Cardium*) und ziemlich viele Larven von *Chironomus*. Überhaupt war das Tierleben hier mindestens so reich als in Comacchio.

¹⁾ Zu G. S. Bullo, *Piscicoltura marina Stima delle coltivazioni in acqua salsa* Pt. I. Padova 1891 p. 367.

²⁾ Es geht das auch daraus hervor, daß nach Bullo die Lagunen von Venedig, Caseri, Bezzatini, Caorle, Marano und Grado eine Ausbeute von 20 bis 25 kg Kal pro Hektar ergeben (*Piscicoltura marina*, Padova 1891). Es ist das also relativ ein etwas höherer Ertrag als Bellini für Comacchio berechnet hatte (siehe oben S. 8).

Nachdem wir die Einrichtungen besichtigt und auch einige Wasserproben entnommen hatten, zeigte uns Herr Bonivento noch die Parallelgräben eines benachbarten Valle mit den darin enthaltenen Meerärschen und die Leichtigkeit, mit der diese durch einen geeigneten Wasserzufluß in einen benachbarten Graben gelockt werden

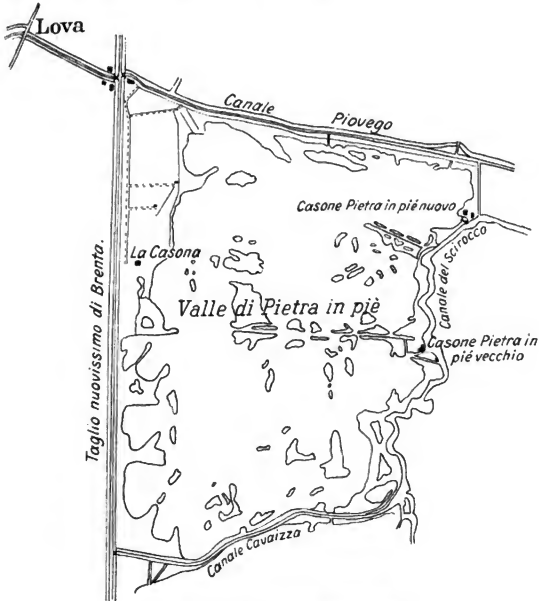


Fig. 16. — Das Valle di Pietra in piè.
(Venetianische Lagune)

mit den zahlreichen kleinen Inseln und den Kanälen zwischen den Dämmen.

Casone pietra in piè nuovo ist die von uns besuchte und im Vorhergehenden geschilderte Station.

können, — dann war unsere Zeit abgelaufen. Nach langer Wagenfahrt erreichten wir die Station Dolo und spät abends Venedig, das wir am anderen Morgen verlassen mußten, um nach Deutschland zurückzukehren.

Salzgehalt und Wassertemperatur des Valle Pietra in piè.

(Am 27. September 1906.)

Nr. 13. — Probe aus dem nördlichen Teile des Valle. Wasser klar.

Wassertemperatur 17° C. Mittags 1 1/2 Uhr.

Salzgehalt 34,96 ‰.

Nr. 12. — Probe aus dem Fanglabrynth außerhalb der Endlammer. Wasser nicht so klar wie im Valle.

Wassertemperatur = $16\frac{1}{4}^{\circ}$ C. Mittags 1 Uhr.

Es war Ebbe, das Wasser zirka 30 cm gefallen, es strömte nach außen.

Salzgehalt 34,33 ‰.

Nr. 14. — Probe aus der Übergangsstelle aus der Lagune neben der Casone nuovo in den zum Lande führenden Kanal (Canale piovego):

Salzgehalt 23,30 ‰.

Nr. 15. — Probe ziemlich am Ende des Landkanals, dort, wo wir wieder das Festland betraten (neben dem Taglio nuov. di Brenta):

Salzgehalt 16,80 ‰.

III. Praktische Schlussfolgerungen.

Die Salzgehaltsbestimmungen aus den Lagunen von Comacchio (S. 18) und von Venedig (S. 27) beweisen von neuem die ja schon bekannte Tatsache, daß die berühmte italienische Vallikultur in ausgesprochenem Salzwasser stattfindet. Man kann den Salzgehalt der eigentlichen Valli trotz der vorhandenen Schwankungen nur mit demjenigen der Nordsee vergleichen, vom Battenmeer bis weit über Helgoland hinaus. Es wächst demnach die kleine Kalbrut in den italienischen Lagunen unter äußeren Bedingungen heran, die wir nur als fast unnatürliche bezeichnen müssen; denn die Kalbrut hat in Italien, wie bei uns, das Bestreben, zum Heranwachsen Süßwasser aufzusuchen. Hieran wird sie im Gebiete der Lagunen durch deren Beschaffenheit und durch die Einrichtungen der Italiener verhindert. Es beweist aber der Erfolg der italienischen Kultur die außerordentliche Anpassungsfähigkeit des Aales an eigentlich ungewöhnliche Lebensverhältnisse; man muß aber aus diesem Grunde vorsichtig sein, die sehr interessanten Ergebnisse der Bellinischen Altersbestimmungen der Aale (S. 6) ohne weiteres auf das Süßwasser zu übertragen.

Es ist kein Zweifel daran, daß wir in Deutschland, selbst im Gebiete der Nordsee abgeschlossene Küstengewässer von gleich hohem Salzgehalte nicht haben. Die italienische Vallikultur an unserer Küste einfach zu kopieren ist demnach ausgeschlossen. Selbst aber dann, wenn solche verschließbare Wasserbezirke vorhanden wären, würde die bei uns vorhandene große Differenz zwischen Ebbe und Flut so abweichende Bedingungen schaffen, daß eine einfache Übertragung der italienischen Einrichtungen ausgeschlossen sein würde.

Eines aber ist in beiden Ländern gemeinsam vorhanden und davon muß meines Erachtens ausgegangen werden, das ist der Wandertrieb der im Frühjahr nach dem Süßwasser aufsteigenden Kalbrut und der im Herbst dem Meere zustrebenden geschlechtsreifen Aale. Der freiwillige Aufstieg der Kalbrut sorgt dafür, daß ständig Nachwuchs an Aalen vorhanden ist und der Abstieg der erwachsenen

Kale ist es, der die Labyrinth der italienischen Fangstationen füllt. Das Gleiche würde auch bei uns der Fall sein, wenn solche Fangstationen vorhanden wären. Wollte man also bei uns Versuche anstellen wollen, so würde man sich meines Erachtens zunächst darauf beschränken können, in Gebieten mit geringen Höhendifferenzen des Wasserstandes Fanglabyrinth nach italienischem Muster anzulegen. Ähnlich wie an der Küste der Adria sind die Wasserstandsverhältnisse bei uns an der Ostsee.

Natürlich würde es sich zunächst nur um orientierende Versuche handeln können. Es würde zunächst zu prüfen sein, ob Küstengewässer vorhanden sind, die eine ausreichende natürliche Einwanderung von jungen Kalen erhalten und die andererseits so vollständig abgesperrt werden können, daß man tunlichst alle abwandernden Kale in den Fanglabyrinth abfangen kann. Die hier bei uns bestehenden Schwierigkeiten sind in dem Berichte von Herrn Professor Schiemenz näher erörtert. Es ist aber von so großer Bedeutung, tunlichst alle zum Meere ziehenden Kale zu fangen, da sie uns sonst verloren sind, daß ein Versuch nur als erwünscht bezeichnet werden kann. Als erforderlich hierfür würde folgendes sein:

1. Prüfung der in Frage kommenden Ortlichkeiten durch Besichtigung an Ort und Stelle.
2. Feststellung der Kosten für eventuelle Entschädigung der Fischereiberechtigten während der Dauer der Versuche.
3. Bereitstellung der Mittel für Errichtung von Fanglabyrinth und für sachgemäße Beaufsichtigung der Versuche.



Fig. 17. — Der Fischmarkt von Comacchio.

2. Der Halfang in der Lagune von Comacchio.

Fangeinrichtungen und Verwertung des Fanges.

Von Fischereidirektor H. Lübbert in Hamburg.

Die Lagune von Comacchio ist ein gewaltiger Strandsee von einer Ausdehnung von 42 576 ha, wovon etwa 4500 ha neuerdings entwässert und in fruchtbares Ackerland umgewandelt sind. Gegen die beiden Po-Arme, zwischen denen sie liegt, den Po di Volano im Norden und den Po di Primaro im Süden, sowie die im Westen anstoßende Tiefebene von Ferrara wird die Lagune durch Hauptdeiche, gegen das adriatische Meer im Osten durch eine 22,5 km lange und zwischen 200 und 600 m breite Mehrung abgeschlossen. Etwa 4½ km vom Meere entfernt, in der Mitte zwischen dem Nord- und dem Südufer des Sees, liegt die Stadt Comacchio, auf mehreren Inseln aufgebaut, ringsum von Wasser umgeben. (Siehe den Lageplan, Anlage 1.) Durch eine Anzahl von Nebendeichen, die in ihrer Hauptrichtung von verschiedenen Stellen des Ufers der Lagune auf die Stadt Comacchio zu laufen (siehe Figur 1), ist der ganze See in einzelne Teile geteilt,



Fig. 1. — Nebendelch der Lagune.

H. Lübbert phot.

Im Hintergrund die Stadt Comacchio, vorn Professor Dr. Henking.

die sogenannten Valli. Durch diese Anordnung ist erreicht, daß fast alle Valli mit einem Zipfel ihrer Wasserfläche in die Nähe der Stadt Comacchio heranreichen. Die letztere ist durch den Kanal Palotta mit dem Meere verbunden, der bei Magnavacca, dem Seehafen Comacchios, die Mehrung durchschneidet. Der Kanal Palotta, von dem sich schon auf seinem Lauf zwischen dem Meere und der Stadt kleinere Kanäle abzweigen, teilt sich hinter Comacchio weiter: alle diese Kanäle führen zu den einzelnen Teilen der Lagune, den Valli. Dort, wo sie die diese begrenzenden Deiche durchbrechen, liegen die Fischereistationen, von denen weiter

unten die Rede sein wird. (Siehe den Lageplan.) Außer dem Kanal Palotta durchschneiden noch einige kleinere Kanäle die Nehrung, doch können diese, ebenso wie eine Anzahl weiterer Kanäle, die eine Verbindung der Lagune mit dem Po di Primaro und dem Po di Volano herstellen, durch Schleusen abgeschlossen werden.

Die Lagune erhält nun im Laufe des Winters und Frühjahrs, Jahreszeiten, die im östlichen Oberitalien reich an Niederschlägen sind, aus den Abwässerungen der Tiefebene von Ferrara große Mengen Süßwasser. Dadurch wird einerseits erreicht, daß am Ende des Winters das Wasser der Lagune, das an sich stark salzhaltig ist, einen geringeren Salzgehalt aufweist, als das Wasser des adriatischen Meeres; andererseits bewirkt der starke Wasserzufluß in den Wintermonaten aber auch, daß der Wasserstand der Lagune ein höherer wird, als der des Meeres. Die Folge ist, daß in den Frühjahrsmonaten stark versüßtes Wasser aus der Lagune in das Meer abfließt.

Beginnend im Februar, hauptsächlich aber in den Monaten März und April, erscheinen an den Küsten des Adriatischen Meeres ungeheure Schwärme von Albrut (montata), die begierig das Süßwasser der Lagune annehmen und darin aufsteigen. Um der Albrut das Eintreten in die Lagune zu erleichtern, werden Anfang Februar alle Kanäle, die durch die Nehrung ins Meer, oder durch die Hauptdeiche zum Po di Primaro und Po di Volano führen, geöffnet. Damit die Albrut Gelegenheit erhält, sich über alle Valli der Lagune möglichst gleichmäßig zu verteilen, werden etwa 50 Durchlässe, welche in die die einzelne Valli trennenden Nebendeiche eingebaut sind, geöffnet. Es werden also alle Mittel angewendet, um jeden Teil der Lagune in möglichst direkte Verbindung mit dem Meere zu setzen.

Im Mai läßt der Aufstieg der Albrut in der Lagune nach. Ende Mai werden daher, um zu verhindern, daß die Fische, die sich jetzt in der Lagune befinden, wieder austreten, alle Durchlässe in den Nebendeichen und alle für den Einzug der Albrut geöffneten Verbindungswege der Lagune mit dem Meere und mit den beiden Po-Armen geschlossen, mit alleiniger Ausnahme des Kanal Palotta.

Da nun aber, wie schon erwähnt und wie auch aus der anliegenden Karte ersichtlich, alle Valli mit dem Kanal Palotta in Verbindung stehen, so würden die Fische auf diesem Wege entweichen können. Um das zu verhindern, wird Anfang Juni an denjenigen Stellen, an denen die Ausläufer des Kanals Palotta ein Valle erreichen — an welcher Stelle sich jedesmal die Fischereistation befindet — mit dem Aufbau der Fangvorrichtungen begonnen: an derjenigen Stelle, an der ein Verbindungsgraben zwischen Kanalausläufer und Valle (die Covola, siehe Anlage 2, c) in das letztere eintritt, wird aus dicht aneinander gebundenen Bündeln von Rohr (*Arundo Phragmites* L.) ein Vorhof vor die Mündung gebaut, die Treffa (siehe Anlage 2, b). Diese Treffa ist so eingerichtet, daß das Wasser durch die Wände zirkulieren kann, auch kleinere Fische aber nicht durchgehen können. (Die auf der schematischen Darstellung, Anlage 2, vorhandene Öffnung a wird erst später hergestellt.)

In den Monaten Juni, Juli und August werden dann durch die städtische Fischereiverwaltung auf den Fischereistationen die komplizierten Fangeinrichtungen eingebaut, die weiter unten ausführlich beschrieben werden sollen.

Während des heißen und niederschlagsarmen Sommers tritt nun wieder eine einschneidende Änderung in den hydrographischen Verhältnissen der Lagune ein: Ein großer Teil des Lagunenwassers verdunstet, irgendwie wesentliche Zuflüsse

sind aber nicht vorhanden. Es tritt also eine erhebliche Senkung des Wasserspiegels ein, dazu eine starke Versalzung des verbleibenden Wassers. Die Wirkung ist eine doppelte: der Wasserspiegel der Lagune sinkt unter den des adriatischen Meeres, so daß nun Wasser von dort durch den Kanal Palotta in die Lagune einströmt, und dieses Wasser ist am Ende des Sommers weniger salzhaltig, als das der Lagune. Die in der Lagune befindlichen Fische, denen der starke Salzgehalt des Lagunenwassers schon unbequem wird, nehmen daher gern das einströmende frischere Meerwasser an und steigen dagegen auf, d. h. sie ziehen aus den Valli hinaus. Auf diese Weise erklärt es sich, daß in den Herbstmonaten auf den Fischereistationen nicht nur geschlechtsreife Aale gefangen werden, die sich auf die Reise zu den im Meer belegenen Laichplätzen machen wollen, sondern auch eine Reihe von anderen Fischen, von denen die Meerärsche (*Cefalo*, *Mugil cephalus* Cuv.) wirtschaftlich die größte Bedeutung hat, wenn diese auch an den Wert des Aalsanges nicht im entferntesten herankommt.

Eine Einwirkung von Ebbe und Flut macht sich nach genauen von dem Ingenieur Samaritani, Comacchio¹⁾ ausgeführten Pegelbeobachtungen in der Lagune nicht bemerkbar. Die Flutwelle ist im adriatischen Meere überhaupt nur von geringer Höhe, sie schwankt zwischen 0,20 und 0,80 m; aber selbst an solchen Tagen, an denen sie in Magnavacca, am Eintritt des Palotta-Kanals ins Meer, 0,80 m betrug, war eine Einwirkung am Pegel der Fischereistation Cardirolo, (siehe Anlage 1) 13 km von Magnavacca entfernt, nicht zu bemerken.

Wie schon angeführt, befinden sich die Fischereistationen an denjenigen Stellen der Lagune, an welchen die Ausläufer des Palotta-Kanals in die einzelnen Valli eintreten. Von diesen Valli, die insgesamt heute noch einen Flächenraum von etwa 38 000 ha umfassen, sind nach Bellini²⁾ folgende die wichtigsten:

Valle Mezzano	17 407 ha
„ Vacca	4 769 „
„ Fola	2 721 „
„ Fossadiporto	2 701 „
„ Pega	2 946 „
„ Ponti	1 958 „
„ Trebba	1 797 „
„ Campo	1 779 „
„ Cona	546 „

Von diesen Valli haben die ergiebigsten mehrere Fischereistationen, Mezzano 4, Cona 4, Campo 3 und Vacca 2. Alle übrigen Valli haben je eine Station; im ganzen sind in der Lagune deren 23 vorhanden.

Jede Station besteht aus mehreren Gebäuden: dem Wohnhaus für die Fischer und Arbeiter und einem oder mehreren Magazinen zur Aufbewahrung von Inventar, Netzen und Körben. Außer dem Leiter (Padrone) sind die größeren Stationen mit einer Mannschaft (famiglia) von 8 bis 10, die kleineren von 4 bis 6 Leuten besetzt; im ganzen werden etwa 500 Personen, Beamte, Polizisten, Fischer und Arbeiter beschäftigt.

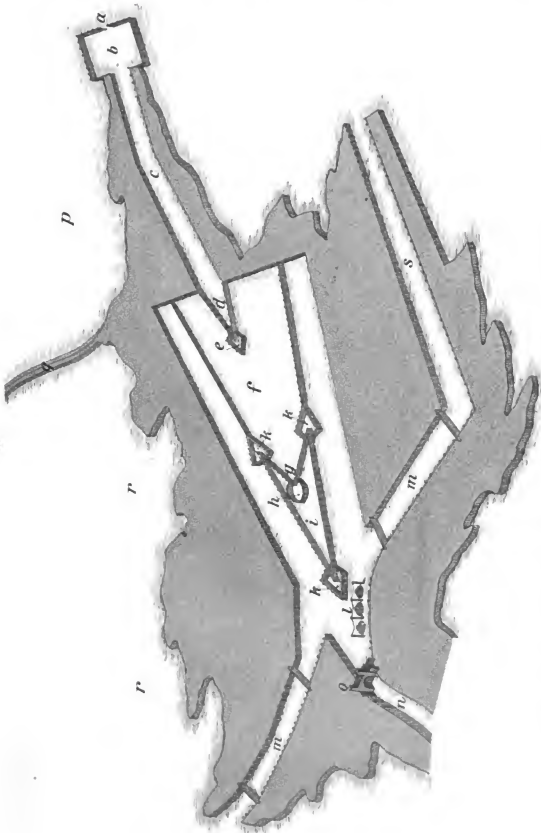
Im Juni jeden Jahres, sobald das Valle durch die Tressa abgeschlossen ist, beginnt die Mannschaft mit dem Aufbau der Fangvorrichtungen, der LAVORIERI.

¹⁾ G. Samaritani, *Provvedimenti necessari nella laguna di Comacchio*. Venezia 1900.

²⁾ A. Bellini, *Il Lavoriero da pesca nella laguna di Comacchio*. Venezia 1900.

Erklärungen:

- a. Squarcio, Öffnung zum Valle.
- b. Tressa, viereckiger Vorhof.
- c. Covola, Verbindungsgraben.
- d. Colanro matto, Eingang zur ersten Kammer.
- e. Botteghino, erste und kleinste Kammer.
- f. Lavoriero, eigentliche Dangeinrichtung.
- g. Bocca di cento, Eingang zur zweiten Kammer.
- h. Baldresca, Dangkammer für Hund- und Plattfische.
- i. Cogolarà, Dangeinrichtung für Kafe.
- k. Ottele, Dangkammern für Kafe.
- l. Kolleghe, Körbe zur Aufnahme der Kafe.
- m. Schiffahrtseinfahrt.
- n. Kanal, zum Meere führend.
- o. Sverrischle.
- p. Valle, das durch die Station befristet wird.
- q. Nebenbeich, der zwei Vallis voneinander trennt.
- r. Das zweite Valle.
- s. Kanal für die Lagunen-schiffahrt.



Schematische Darstellung einer Fischereiflotten der Lagune von Comacchio.

(Nach Samaritani.)

Anlage 2 zum Bericht von Fischereidirektor G. Zehbert.

Die sehr komplizierte Zusammensetzung dieser Einrichtung geht aus der anliegenden schematischen Zeichnung (Anlage 2, auf Seite 33) hervor. Auf dieser bezeichnet *n* den Ausläufer des Kanals Palotta, *p* das Valle, zu



Fig. 2. — Tressa mit Öffnung.

H. Lübbert phot.

dessen Befischung die Station dient. Sobald die Fangeinrichtung fertig eingebaut ist, wird, gewöhnlich Anfang oder Mitte September, bei *a* eine Öffnung in der Quervand der Tressa (siehe Figur 2) hergestellt. Die Male und die anderen



Fig. 3. — Konstruktion des Bottegghino. (Nach Bellini.)

Lagunenfische nehmen nun, wenn in ihnen der Wandertrieb erwacht oder sie aus anderen Gründen die Lagune verlassen wollen, das durch die Öffnung der Tressa in die Lagunen austretende frische Meerwasser an und steigen dagegen auf.



Fig. 4. — Das eigentliche Lavoriero, im Hintergrunde der Bottegghino, dahinter die Covola, der zum Valle führende Graben.

H. Lübbert phot.

Sie gelangen durch den Zuführungsgraben, die Covola (c), zum Eingang der ersten Kammer, dem Collauro matto (d) und dann in diese selbst, den Botteghino (e). Sowohl an der Spitze des Collauro matto (Figur 3, a) wie an



Fig. 5. — Hinterer Teil der Baldresca.

G. Lübbert phot.

der des Botteghino (Figur 3, b) befindet sich ein schmaler Spalt, so daß die Fische ungehindert durchpassieren können. Sie gelangen nun in das Lavoriero (f) die eigentliche Fangvorrichtung, aus der es kein Entrinnen mehr gibt, von der die Fische vielmehr nur weiter in die Falle hineingeraten (Figur 4). Immer dem frischen Wasser entgegenziehend gelangen sie durch die Bocca di cento (g), den



Fig. 6. — Konstruktion der Baldresca. (Nach Bellini.)

Eingang zur zweiten Kammer, in diese letztere, die Baldresca (h) hinein. Auf Figur 5 sieht man den Spalt in der Bocca di cento, durch den Fische in die Baldresca eintreten; auf dieser Abbildung sieht man auch einige Meerärschen (Cefali) in der Baldresca umherschwimmend. Bis in diese zweite Kammer gelangen Nale und andere Fische; hier aber beginnt die Scheidung. Aus Figur 6 ist die Konstruktion der Baldresca ersichtlich, in welche die übrigen Fische, durch den Spalt bei a, wohl hinein, aber nicht wieder hinauskommen können, da eine

Öffnung in der gegenüberliegenden Wand nicht vorhanden ist. Nur die Aale dringen weiter: die Wände der Baldrësca bestehen nämlich aus einer einfachen Reihe von Rohrbündeln, die in solchen Zwischenräumen aneinander gebunden sind, daß wohl Aale, nicht aber andere Fische hindurch schlüpfen können. Die Baldrësca ist also die Fangkammer für alle andern Fische, namentlich Meerärsche (*Cefali*, *Mugil cephalus* Cuv.), ferner in geringen Mengen eine Flunderart (*Pleuronectes passer* L.), Seezungen (*Solea vulgaris* Qu.) und andere.

Die Aale also schlüpfen durch die Wände der Baldrësca oder auch direkt durch die der Bocca di cento, die ebenso durchlässig sind, wie die ersteren, in die Cogolarà (i), die Fangabteilung für Aale, aus der es auch für sie kein Entrinnen mehr gibt. Die Wände der Cogolarà ebenso wie die der zu dieser gehörigen drei Kammern, der Ottela, bestehen aus mehrfachen, dicht und fest aneinander gebundenen Rohrbündeln, durch die kein Aal durchkommen kann; und zwar bestehen die Wände der Ottela aus fünfmal hintereinander gelegten, die der Cogolarà aus dreifachen Rohrschichten. Die Konstruktion einer Ottela ist aus Figur 7 ersichtlich. Die Aale gehen durch einen Spalt, der sich an der Spitze

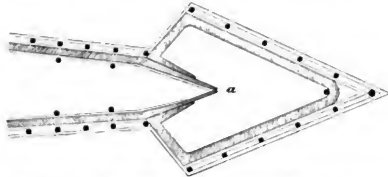


Fig. 7. — Konstruktion einer Ottela. (Nach Bellini.)

der Cogolarà befindet (Figur 7, a), in eine der drei Kammern, meist in die der Baldrësca gegenüber liegende, hinein und können, da sie den Spalt nicht wieder finden, nun nicht weiter, weil sie die fünfmalige, feste Rohrschicht nicht zu durchbrechen vermögen (siehe Figur 8). Sie werden nun mit langstieligen Reischern



Fig. 8. — Ottela mit Wänden aus fünfmaliger Rohrschicht.

Ö. Kellert phot.



Fig. 9. — Lagerhaus mit Ketschern und Körben.

H. Zübbert phot.

(auf Figur 9 zu sehen) aus der Ottela herausgenommen und in großen runden Körben (auf Figur 9 auf Land und auf Figur 10 im Wasser zu sehen) den Bolleghe, so lange aufbewahrt, bis sie von der Station abgeholt werden.



Fig. 10. — Körbe (Bolleghe) im Wasser, mit Halen gefüllt.

H. Zübbert phot.

Auf den kleineren Stationen befindet sich nur ein solches System der Fangeinrichtung, wie es in Anlage 2 dargestellt ist. Auf den größeren Stationen aber befinden sich zwei, selbst drei solcher Systeme; aus Figur 11 ist eine solche Anlage ersichtlich, indem sie die Endstücke der beiden Systeme, nämlich Cogolara und Ottela eines jeden, nebeneinander liegend, zeigt. Eine solche Anordnung ist deswegen nötig, weil die Fangmengen der ergiebigen Valli so ungeheure sein können, daß man sie mit einer Cogolara nicht bewältigen könnte. Sollen doch, wie uns versichert wurde, Fänge von 100 000 kg Aal in einer Nacht und in einer Ottela vorkommen.

Damit das Vorhandensein in den Rohrwänden etwa entstehender schadhafter Stellen stets festgestellt und das Entweichen von Aalen möglichst verhindert werden kann, wird oberhalb der ganzen Station eine große Keuse (Cogola) über den Kanal gespannt, in der sich die aus der Cogolara etwa entwichenen Aale doch noch fangen.



G. Lübbert phot.

Fig. 11. — Die beiden Endkammern (Ottela) einer doppelten Fangeinrichtung.

Ebenfalls vor der Station ist eine Pfahlreihe eingerammt deren zur Bemüzung für die Schifffahrt belassene Lücke nachts noch mit einer Kette geschlossen wird.¹⁾ Solche Maßnahmen sind nötig, um das nächtliche Eindringen von Raubfischern in die Station zu verhindern. Am Land steht nachts an dieser Stelle eine Wache.

Die Wände der Fangvorrichtungen werden in der Weise hergestellt, daß zunächst aus dem Rohr durch Zusammenbinden Bündel von etwa 5 cm Durchmesser hergestellt werden. Diese Bündel werden mit hölzernen Hammern etwa 1 m tief in den weichen Boden hineingetrieben und dann miteinander verschürt. Collanro matto (d), Botteghino (e), Bocca di cento (g) und Baldracca (h) erhalten auf diese Weise eine einfache lose zusammengebundene Schicht von Rohrbündeln, die Wände der Cogolara (i) aber eine drei- bis vierfache, die der Ottela (k) eine fünffache, sehr dicht und fest zusammengeschnürte Schicht. Die Wassertiefe beträgt in den Kammern etwa 0,80 bis 1 m. Um die auf der Lagune in geringem Umfange betriebene Schifffahrt und namentlich auch die Fahrzeuge der Fischereiverwaltung von einem Valle in das andere passieren lassen zu können, sind auf den Stationen kleine Kanäle (s) vorgesehen, welche die Fangeinrichtungen

¹⁾ Siehe Fig. 10 im Bericht von Prof. Henting.

umgehen. Damit die Lagunenfische nicht durch diese Kanäle austreten können, sind die letzteren durch Schleusen (m) abgeschlossen. (Siehe Figur 12.)

Im Dezember ist der Aalfang in der Regel beendet; im Januar werden dann die Fangeinrichtungen entfernt, damit die Aalbrut ungestört einziehen kann. Die Einrichtungen müssen also in jedem Sommer erneuert werden.

Das Fangquantum an Aalen ist ein sehr bedeutendes und beträgt in guten Jahren mehr als 1 000 000 kg im Werte von etwa 1 Lira (0,80 Mark) per kg. Von der städtischen Fischereiverwaltung übernimmt die Firma Luigi Bellini in Comacchio den gesamten Fang. Der größere Teil wird frisch verkauft, auch nach Deutschland (Flensburg) kommen größere Quantitäten, ein großes Quantum — etwa 250 000 kg — aber wird von der Firma Luigi Bellini in ihrer in Comacchio belegenen Fabrik verarbeitet



Fig 12. — Schiffahrtsschleufe.

Q. Lübbert phot.

Diese Fabrik liegt an dem die Stadt begrenzenden Kanal; sie ist so gebaut, daß die Boote mit dem Fang direkt in die Fabrik hineinfahren können. In der Halle, in der die Boote ihre Ladung landen, stehen hölzerne Blöcke, auf denen den Aalen, wenn sie aus den Fahrzeugen kommen, sogleich die Köpfe abgeschlagen und größere Aale in Stücke zerhackt werden. Die Aale kommen dann in einen Saal, in dem sich zwölf große offene Bratstellen, jede mit einem eigenen Schornstein, befinden. Die Bratstellen bestehen aus in die Wände eingebauten Nischen, in denen auf einem Rost ein lebhaftes Feuer von Eichen- und Eschenholz unterhalten wird. An beiden Seiten der Nischen befinden sich je 15 bis 20 eiserne Haken, über die eiserne Stangen, deren Länge der Breite der Nischenöffnung entspricht, gelegt werden; die Stangen sind an einer Seite mit Kurbeln versehen. Auf diese Stangen werden nun die Aalstücke aufgespießt und dann an dem offenen Holzfeuer gebraten. Die Spieße werden an den Kurbeln gedreht. Das herabträufelnde Fett wird vor jeder Bratstelle in einer Rinne aufgefangen,

von hier in eine im Keller befindliche Grube geleitet und in dieser aufbewahrt, um wieder verwendet zu werden. An jeder Bratstelle können täglich bis zu 1000 kg Aal, im ganzen also 12 000 kg pro Tag gebraten werden.

Die gebratenen Aale kommen in einen zweiten Saal, wo sie auf große Holzgestelle gelegt werden, um abzukühlen. Unter den Holzgestellen befinden sich Mulden, in denen wieder das herabtropfende Fett gesammelt wird.

Wenn die Aalstücke abgekühlt sind, werden sie in hölzerne Fässer eingelegt, die mit einer Essigsauce aufgefüllt werden. Die Fässer haben drei verschiedene Größen, die gefüllt 25, 35 und 55 kg brutto wiegen. Im ganzen werden jährlich etwa 30 000 Faß produziert und, wie schon erwähnt, dazu 250 000 kg Aal verarbeitet. Diese marinierten Aale sind in Italien sehr beliebt und werden namentlich zu Weihnachten viel verbraucht.

Die Firma Luigi Bellini stellt auch den in ihrem Betriebe verwendeten Essig aus Embrua-Rosinen selbst her. In einem großen Keller, in den wir geführt wurden, lagen 20 riesige Fässer, jedes 500 Hektoliter fassend. In einem andern Keller waren große Fässer mit Wein, aus den eigenen Weinbergen der Firma stammend.

Außer den Aalen werden von der Firma Bellini jährlich noch 200 000 kg Acquadella verarbeitet. Die Acquadella (*Atherina hepsetus* Cuv.) ist ein 7 bis 15 cm langes, zierliches Fischchen, das in der Lagune von Comacchio in großen Mengen vorkommt und dort wohl eine Hauptnahrung des Aals bildet. Die Fischchen werden in Weizenmehl gewendet, dann in Fett gebraten und mit einer Essigsauce in Fässer eingelegt.

3. Bericht über die Informationsreise nach Comacchio und Venedig zum Studium des Aalfanges (im September 1906).

Von Professor Dr. P. Schiemenz, Friedrichshagen b. Berlin.

Schon L. Jacoby drückte am Schlusse seines im Jahre 1880 erschienenen Buches über den Fischfang in der Lagune von Comacchio sein Bedauern darüber aus, daß unsere Brackwasser nicht besser zur Aalzucht in dem Sinne von Comacchio ausgenutzt werden, wobei er speziell an den ungefähr 13 600 ha großen Lebassee dachte. In der Tat würde es durchaus der hentigen Strömung und dem Aufschwunge unserer Fischerei entsprechen, wenn wir uns ernstlich einmal die Frage vorlegten, ob wir nicht Jacobys Rat befolgen sollen. Es war deshalb mit Freude zu begrüßen, daß unter der Agide des Seefischerei-Vereins eine Besichtigung der Lagunen von Comacchio und Venedig stattfand, um Stellung zu dieser Frage nehmen zu können.

Die kommunalen Lagunen von Comacchio haben eine Größe von rund 40 000 ha und brachten in den Jahren 1872 bis 1879 durchschnittlich 895 193 kg Fischfleisch, davon 728 991 kg Aal, das macht auf den Hektar 22,1 kg Fischfleisch

und speziell 18,02 kg Aalfleisch. Von dieser Statistik dürfen wir wohl annehmen, daß sie richtig ist, denn es handelt sich hier ja nicht um das Unternehmen eines Privaten, der ängstlich seine Einnahmen zu verbergen sucht, sondern um eine Kommune, die hieran gar kein Interesse hat.

Von den mir bekannten Gewässern an unserer Meeresküste dürfte das frische Haß am meisten Ähnlichkeit mit den Verhältnissen in den Lagunen aufweisen und ich stelle daher seine Erträge denen von Comacchio gegenüber.

Laut der von den betreffenden Fischweilern gesammelten Statistik betrug der Ertrag des Haßs von den Jahren 1892 bis 1905 im Durchschnitt 704 429 Mark, speziell für den Aal 230 823 Mark. Das macht für den Hektar (das Haß ist 860,5 qkm groß) 8,18 Mark im ganzen und 2,68 Mark für den Aal. Da hier der Ertrag in Mark, für Comacchio in Kilogramm angegeben ist, wollen wir letzteren umrechnen, wobei wir nun allerdings nicht die von Jacoby für die Jahre 1875 bis 1878 angegebenen Preise, sondern den heutigen Preis von 275 Lire = 212 Mark für den Quintale (= 100 kg) bezüglich des Aales nehmen müssen. Das würde also für den Aal pro Hektar 38,20 Mark, und für den Gesamtertrag an Fischfleisch, wenn wir eine entsprechende Umrechnung vornehmen, 55,8 Mark für den Hektar Lagune betragen. Diesem Ertrage gegenüber kommt nun freilich unser Haß mit 2,68 Mark für den Aal und 8,18 Mark für den Gesamtbetrag recht schlecht weg.

Nun ist aber hierbei zu bedenken, daß unsere Statistik des frischen Haßs viel zu niedrige Zahlen angibt. Die Fischer sind hier Privatleute und suchen ihre Einnahmen aus leicht erklärlichen Gründen möglichst zu verbergen. Nach meinen persönlichen Erfahrungen, die ich während meiner Studien im frischen Haß gesammelt habe, müssen die Einnahmen der Fischer auf das Dreifache der statistischen Angaben geschätzt werden, so daß wir Zahlen wie 8,04 Mark für den Aal und 24,54 Mark für den Gesamtertrag pro Jahr und Hektar erhalten; das wäre für den Gesamtertrag rund die Hälfte, für den Aal aber nur zwei neuntel gegenüber den Lagunen. Gerade nun aber der Aal ist es, welcher von allen unseren Wildfischen sich am besten dazu eignet, bezüglich seines Ertrages gesteigert zu werden. Die Erfahrungen, welche wir in Binnengewässern damit gemacht haben, sind derartig ermutigend, daß es sich wohl lohnt, der Frage näher zu treten, ob wir nicht auch in den Brackwässern eine intensivere Aalzucht nach dem Muster von Comacchio betreiben können.

Wir wollen nun diese Frage 1. vom fischereibiologischen Standpunkte, 2. vom politischen und endlich 3. vom sozialen Standpunkte aus prüfen. Meine spezielle Aufgabe war es freilich nur, die fischereibiologische Frage zu erörtern, aber ich möchte doch meinen Standpunkt bezüglich der übrigen Verhältnisse nicht unterdrücken.

I. Die fischereibiologischen Verhältnisse.

Leider sind mir von unseren Küstengewässern der Ostsee nur die drei Haßs, der Camper See, der Horster See und der Sarbster See bei Leba aus eigener Anschauung bekannt, so daß ein Vergleich mit den italienischen Lagunen nur unvollkommen ausfallen kann

Charakteristisch für die Lagunen ist folgendes. Im Frühjahr stehen sie unter dem Zeichen des Süßwassers, das Wasser strömt aus ihnen nach dem Meere zu und lockt auf diese Weise die Montée in die Lagunen hinein. Ist das Frühjahrshochwasser vorbei, so gleicht sich das Wasser aus und der Salzgehalt steigt im Laufe des Sommers an durch die Winde und hohe Temperatur, welche das mehr oder minder vom Meere abgeschlossene Wasser stark verdunsten. Der Salzgehalt wird im Sommer bisweilen so hoch, daß die Fische krank werden und zum Teil erblinden und im Herbst gern dem aus dem Meere einströmenden, oft weniger salzhaltigen Wasser entgegen gehen. So kommt es, daß die Fauna und Flora in den Lagunen im wesentlichen eine marine ist. Ganz anders ist dies nun bei unseren Küstengewässern der Ostsee. Das kurische Haff, das Stettiner Haff, der Horster See, Camper See, Sarbäker See sind als Süßwasserbecken anzusehen, welche auch im Sommer nur einen ganz geringen Salzgehalt haben; dem entspricht auch ihre Fauna und Flora und namentlich auch ihr Fischbestand. Nur das frische Haff hat bis zu einem gewissen Grade Ähnlichkeit mit den Lagunen, indem es zeitweilig bis ziemlich nach dem oberen Ende (Richtung: Vogelfang—Steinort) einen gewissen Salzgehalt zeigt, dies aber nicht im Sommer, sondern gerade im Winter, während im Sommer der Salzgehalt sehr zurückgeht, im Frühjahr allerdings, ähnlich wie in den Lagunen, ganz verschwindet. Jedenfalls aber findet im Herbst nicht ein Zuströmen reineren und unter Umständen salzärmeren Wassers aus dem Meere statt, sondern umgekehrt, wir sehen bei unseren Küstengewässern eher ein Ausströmen. Hierdurch würden allerdings die Wanderaale nur bis zu einem gewissen Grade getroffen werden, wohl aber die übrigen Fische, die dem Gewichte nach in den Lagunen 23 Prozent des Herbstfanges ausmachen. Bei uns suchen vielmehr einige Fischarten gerade zur Herbstzeit aus dem Meere in die Küstengewässer einzudringen, z. B. der Barsch. Eine Heranlockung der Fische aus den Küstengewässern nach ihrer Mündung durch die Spülung mit frischem Seewasser würde also bei uns nicht stattfinden. Ich sagte soeben, daß der Fang des Aales davon weniger betroffen würde, dies gilt insofern, als der Wanderaal doch dem Meere zuwandert, ganz gleichgültig, ob eine Spülung von dorthier stattfindet oder nicht. Es ist aber doch anzunehmen, daß die Wanderung dieses Aales nach dem Meere in der Weise beeinflusst wird, als sie durch die Spülung beschleunigt und mehr auf einen kürzeren Zeitraum zusammengedrängt wird, als dies ohne Spülung der Fall wäre; es würde sich also bei uns mindestens der Fang über einen größeren Zeitraum erstrecken. Dies ist von großer Wichtigkeit. Bei einem so ungeheuren auf mitunter auf ein paar Nächte zusammengedrängten Fang, wie er in Comacchio sich abspielt, sind entsprechend großartige Fangvorrichtungen nötig, um den Fang aufzunehmen. Wir, bei uns, würden bei dem über eine größere Zeitepoche sich erstreckenden und daher mehr verteilten Fang derartig komplizierte und umfangreiche Vorrichtungen, wie in Comacchio, gar nicht nötig haben, mit Ausnahme vielleicht in den großen Haffs, wo sich aber derartige Vorrichtungen aus Gründen, die wir später besprechen wollen, von selbst verbieten.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß diejenige Methode, den Aal erst bei seiner Abwanderung als Wanderaal zu fangen, d. h. nachdem er das höchste Gewicht und seine volle Größe erreicht hat, die wirtschaftlichste ist, und daß der Fang der jüngeren, unangewachsenen Aale mit Grundangeln, Puppen, Reusen, Körben und

Schleppnetzen nur dort eine Existenzberechtigung hat, wo wir eben am Abflusse der betreffenden Gewässer keine Aalfänge anbringen können.

Bei den kleineren Gewässern seeartiger Natur an unserer Ostseeküste brauchten wir nur die üblichen Aalfänge zu bauen, wie wir sie auch an den Abflüssen unserer Binnengewässer haben, soweit wir dieselben absperrern dürfen, um uns den Segen des Aalertrages zu sichern. Freilich würden wir auch dabei noch manche Schwierigkeiten haben, denn alle diejenigen kleineren Strandseen, welche nicht durch den Unterlauf eines Flusses in die See münden, verfallen an ihrer Mündung allmählich der Versandung und werden auf diese Weise von der See abgeschlossen. Diese Mündungen könnten also nur unter Aufwendung relativ hoher Kosten aufrechterhalten werden, ein Uebelstand, welcher bei den Lagunen von Comacchio und Venedig nicht vorhanden zu sein scheint. Bei den größeren Strandseen, welche vor den Mündungen von Flüssen eingeschaltet sind, hindert aber, wie weiter unten angedeutet wird, die Schifffahrt die Anbringung von Aalfängen größeren Stiles.

Nun könnte man einwenden, daß der Aalbestand unserer Küstengewässer durch Befatz sehr gehoben werden könne und dann, bei der auf diese Weise herbeigeführten größeren und stärkeren Abwanderung der Aale auch entsprechende, umfangreichere Fangvorrichtungen nötig werden würden.

Ich bin allerdings der Meinung, daß unser Aalbestand in den Küstengewässern erheblich vermehrt werden kann. An Nahrung für den Aal fehlt es nicht, im Gegenteil glaube ich, daß, nach den in Comacchio und Venedig gemachten Stichproben zu urteilen, unsere Küstengewässer der Ostsee viel reicher an Aalnahrung sind als die Lagunen bei den genannten Orten. Wir würden dann aber, wenn wir den Aalbestand vermehren wollten, zu einer künstlichen Befetzung mit Montée greifen müssen, eine Ausgabe, die allerdings gegenüber den damit zu erreichenden Vorteilen nur eine ganz geringe Rolle spielen würde.

Aber auch selbst, wenn wir so den Ertrag erhöhten und auch mehr Aufwendung dafür machen könnten, so würde dann doch aus Gründen der Schifffahrt es sich verbieten, eine Fangvorrichtung nach dem Muster von Comacchio einzurichten.

Was die Natur der Aale in den Lagunen von Comacchio und Venedig anlangt, so unterscheiden wir hier drei Formen derselben, wie bei uns, nämlich 1. den weiblichen Breitkopf, 2. den weiblichen Spitzkopf und 3. das kleiner bleibende Männchen. Neuerdings hat Art. Bellini eine Studie über die Aalzucht¹⁾ veröffentlicht, in der er bei der Montée drei Gruppen nach der Größe unterscheidet, aus denen sich voraussichtlich die drei obengenannten Formen des Aales entwickeln. Bei uns ernähren sich die beiden weiblichen Formen verschieden. Der Spitzkopf, welcher in erheblich geringerer Länge seine Reife zu erlangen pflegt und abwandert, nährt sich vorwiegend friedlich, d. h. von niederen Tieren, nur, wenn diese nicht in genügender Menge vorhanden sind, lebt er als Raubfisch. Das breitköpfige Weibchen dagegen, welches sehr viel größer wird als der Spitzkopf, ist in höherem Alter fast

¹⁾ Bellini, Art. „Esperienze di anguillicoltura. Atti 3.“ Congresso Nazionale di Pesca. Milano 1906.

ausschließlich Raubfisch. Bei den Aalen, welche wir in Comacchio kauften, und die doch sicher in der dortigen Gegend gefangen waren, fanden wir die nämlichen Unterschiede bezüglich der Ernährung. Was für Fische von den Aalen gefressen waren, ließ sich bei dem Grad der Verdauung nicht feststellen, nur mit Sicherheit einige Seennadeln (*Syngnathus*). Die Friednahrung bestand aus *Carcinus maenas*, *Orchestia mediterranea*, *Crangon vulgaris*, *Sphaeroma serratum*, *Cardium lamarcki*, *Venus decussata*, Borstenwürmern. Am häufigsten waren *Orchestia* und *Venus* gefressen, ähnlich wie bei uns *Gammarus* und *Sphaerium* die Hauptnahrung besonders der kleinen Aale bilden. In keinem Aal fand ich *Chironomus*-Larven, die ja bei uns ebenfalls als Aalnahrung eine große Rolle spielen und auch nach Bellini der Montée die Hauptnahrung in dem ersten Jahre (oder eines Teiles desselben) ihres Aufenthaltes in den Lagunen abgaben.

Nach Bellini bilden die kleiner bleibenden Weibchen, also wohl die Spitzköpfe, die Hauptmenge der Aale, welche gefangen werden. Bei unserer Anwesenheit in Comacchio hatte der Aalfang noch nicht ordentlich begonnen, indessen konnten wir doch bereits einige Körbe voll sehen. Nach meinem Erneffen waren das alles Spitzköpfe mit relativ wenig Männchen darunter. Auch in unseren Brackwässern spielen die Spitzköpfe die Hauptrolle, soweit meine persönlichen Erfahrungen reichen. Es wird also bei Beurteilung der Ernährungsverhältnisse hauptsächlich die Friednahrung in Betracht zu ziehen sein, da diese ja den Spitzköpfen am meisten zuzagt, und an dieser ist, wie bereits oben bemerkt, in den Lagunen kein Mangel und in unseren Küstengewässern erst recht nicht.

Von diesem Standpunkte aus könnten wir also in unsere Strandgewässer, welche mit keinem größeren Flusse in Verbindung stehen, noch reichlich Aale gebrauchen und einsetzen, bei den mit Flüssen in Verbindung stehenden Strandgewässern würde es sich aber fragen, ob die in diese eingesetzten Montée-Aale auch darin bleiben werden, oder ob sie nicht weiter stromauf wandern würden. Es ist ja bekannt, daß in der Nähe der Küste die Aale zahlreicher sind. In der Unterelbe, z. B. bei Hamburg, kann man sogar von einem Gewimmel reden. Aber mit dieser Menge geht immer eine geringere Größe einher und es ist, da im Binnenlande die Breitköpfe eine besondere Rolle spielen, zu vermuten, daß diese, also wohl die dritte Gruppe von Bellini nämlich die Aal-Montée von 78—84 mm, besondere Neigung hat, tief in das Binnenland zu wandern. Wollte man also die Küstengewässer bevölkern, so müßte man sich vornehmlich an die zweite Gruppe von Aal-Montée, welche eine Länge von 65—73 mm hat, halten. Meines Wissens sind wir über diese Fragen bei uns noch wenig orientiert, und es müßten hierüber noch eingehendere Studien angestellt werden, damit wir die richtigen Besatzmethoden herausfinden.

II. Die politischen Verhältnisse.

Die Lagunen von Comacchio sind so gelegen, daß von einer Schifffahrt auf ihnen kaum die Rede sein kann. Die Ortschaften der Umgebung sind so spärlich und liegen derartig, daß sie auf den Verkehr zu Wasser über die Lagunen gar nicht angewiesen sind. Ganz anders liegen nun die Verhältnisse bei uns. Bei den kleineren nicht mit den Unterläufen von Flüssen zusammenhängenden Seen spielt

die Schifffahrt allerdings auch keine große Rolle, wohl aber bei den Strandseen, welche mit Flüssen in Verbindung stehen. Unsere Küstenbevölkerung steht auf einer viel höheren Kulturstufe, und das bringt an und für sich einen viel lebhafteren Handel und Wandel mit sich. Bei solchen Strandgewässern, wie es das frische Gaff und kurische Gaff ist, kann selbstverständlich von einer Absperrung nach Art von Comacchio gar keine Rede sein. Aber auch bei den weniger großen Strandgewässern ist immer noch der Lokalverkehr viel zu bedeutend, als daß Absperrungen vorgenommen werden könnten. Der Bau von besonderen Schifffahrtskanälen und deren Unterhaltung würde wohl so viel kosten, daß man lieber von der ganzen Absperrung absehen würde.

In Comacchio leben, so zu sagen, die Einwohner lediglich von dem Lagunenfischfang. Das ist bei unseren Anwohnern der Strandseen keineswegs der Fall. Wohl treiben sie zum großen Theile Fischfang und derselbe bildet einen wichtigen Ernährungsweig für die Einwohner, aber die daneben betriebene Landwirtschaft spielt mehr oder minder die gleiche Rolle, so daß also die Einwohner nicht derartig von der Fischerei abhängig sind wie die Comacchioten.

Weiter ist zu bedenken, daß die Fischerei in den Lagunen z. B. von Comacchio allein in der Hand von Comacchio liegen. Da dieses davon lebt, ordnet es alles ihr unter und Niemand hat hereinzureden. Bei unseren größeren Strandgewässern kommen aber viele Ortschaften in Betracht, und diese unter einen Hut zu bringen, dürfte unter den obwaltenden Verhältnissen sehr schwer sein; besonders die Nicht-Fischereiberechtigten, aber zur Fahrt auf dem Wasser Berechtigten würden vermutlich großen Widerstand leisten.

Ich habe einmal den Sarbäker See bei Leba untersucht im Auftrage eines Herren, der ihn pachten wollte. Dieser See ist zur Kalkkultur wie geschaffen, so daß ich dem Bewerber zuredete und ihm auch riet, ruhig einen hohen Preis zu bezahlen, unter der Bedingung, daß er den Abfluß mit Kalkfanggeräten zustellen könnte. Dies wurde aber nicht zugestanden, weil die Einwohner des an der Mündung liegenden Ortes freie Durchfahrt verlangten, um zu ihren Wiesen gelangen zu können. Das wurde wenigstens vorgegeben. Unter diesen Umständen hatte natürlich der See wenig Wert und ich riet gänzlich von der Pachtung ab. So wird es aber bei den meisten Strandgewässern von einiger Ausdehnung gehen; man wird die Anwohner nicht zur Einigung bringen, und je größer das Gewässer ist und je mehr Ortschaften in Frage kommen, desto schwieriger wird die Sache. Der Fischfang in den Lagunen von Comacchio ist schon vor Jahrhunderten geregelt, zuzeiten, wo die bürgerliche Freiheit noch nicht so groß war und daher solche Sachen leichter zu machen waren. Seitdem hat sich die ganze Gegend auf diese Verhältnisse eingerichtet, so daß man auf keine Schwierigkeiten mehr stößt.

III. Die sozialen Verhältnisse.

In Comacchio liegt die ganze Fischerei in einigen Händen, wie der der Kommune, der von Bellini. Sie sind die Besitzer und die übrigen Einwohner sind ihre Beamte. Diese Beamte werden das Jahr über beschäftigt, beziehen ihren regelmäßigen Gehalt und richten sich damit ein. Das ist alles in Ordnung. Wenn wir bei uns ähnliche Dinge einrichten wollten, so ständen uns nur 2 Wege offen.

Entweder würde aus den Fischereiberechtigten ein Konsortium gebildet oder die Berechtigten würden abgelöst und die ganze Fischerei käme in eine Hand. Ich glaube nun, daß sich niemand finden wird, der die Fischer ablöst. Solche Ablösungen bieten derartige Schwierigkeiten, wie wir ja stets sehen, daß niemand, auch nicht der Staat, der eigentlich fast allein in Frage käme, die Ablösung wird in die Hand nehmen wollen. Es bliebe also nur ein Konsortium übrig. Nach den Erfahrungen, welche wir mit unseren Fischern gemacht haben, halte ich die Bildung eines solchen Konsortiums für ein Ding der Unmöglichkeit. Aber selbst angenommen, es käme zustande, so ist es mir noch sehr fraglich, ob das ein Glück für die Fischer wäre. Kapitalisten sind sie nicht, sie leben von der Hand in den Mund, haben sie viel Geld, dann geht es hoch her. Wenn also die Fischer des Konsortiums im Laufe des Jahres still liegen sollten, nichts fangen und dann im Herbst den ganzen Fang machen würden, so würden sie durch das viele Geld, welches sie auf einmal in die Hand bekommen, aller Voraussicht nach auf schlimme Abwege geraten, denn das ist eine alte Erfahrung, daß der Fischer, wenn er keine Arbeit hat, nicht gut tut, sondern den Getränken viel zu viel zuspricht. Der Mangel an Arbeit und Geld den größten Teil des Jahres über und das viele Geld auf einmal würde sicher einen großen Teil unserer Fischer ruinieren.¹⁾ Diese Momente werden ja auch schon gegen die gesetzliche Schonzeit angeführt, und, wenn ich offen sein soll, ich möchte diesem Standpunkt keineswegs jede Berechtigung absprechen. Unsere Fischer können eben nur dann gedeihen, wenn sie das ganze Jahr Arbeit und das ganze Jahr ihren Verdienst haben.

Weiter ist zu bedenken, daß bei der Bildung eines Konsortiums von Fischern die einzelnen Mitglieder sehr ungleich arbeiten werden. Die einen werden faul sein, wollen sich nicht gern anstrengen und die anderen werden natürlich nicht einsehen, warum sie für die ersteren die Arbeiten mitmachen sollen, besonders, wenn es sich darum handelt, im Verlaufe des Jahres den Raubfischern das Handwerk zu legen. Unter solchen Verhältnissen franken schon vielfach unsere Innungen und Genossenschaften. Bei diesen ist die Sache nun freilich nicht allzu wichtig, bei der Alzucht nach dem Muster von Comacchio würde das aber der Ruin sein. Eine solche Fischerei kann eben nur von einer Zentralstelle aus geregelt werden.

Fassen wir also das bisher Gesagte zusammen, so ergibt sich folgendes:

Obgleich es sehr wünschenswert wäre, daß der Alzucht in unseren Küstengewässern mehr Aufmerksamkeit und Arbeit zugewendet würde, so erscheint es doch ausgeschlossen, bei uns eine Wirtschaft nach dem Muster von Comacchio einzuführen. Unmöglich wird dies gemacht durch unsere sozialen und politischen Zustände, durch die Schifffahrt und durch das Vorhandensein freier selbständiger Ortschaften und Fischer. Könnte man diese an den kleineren Strandgewässern zur Bewirtschaftung unter einen Hut bringen, dann könnten wir uns den Segen der Wanderaale durch einfachere und weniger kostspielige Vorkehrungen, ähnlich wie in den Binnenengewässern, sichern.

¹⁾ Ich vermute auch, daß die Massenfänge den Preis ganz erheblich brüchen, also nicht voll den erhofften Vorteil bringen würden. Die italienischen Verhältnisse kann man in dieser Beziehung nicht mit den unseren vergleichen.

Wenn wir also nach meiner Ansicht auch nicht in stande sind, die Kalfangvorrichtungen so, wie sie in Comacchio sind, in unsere Gewässer einfach zu übertragen, so will ich damit keineswegs aussprechen, daß wir der Kalfzucht in unseren Strandgewässern nicht näher treten sollen, ganz im Gegenteil scheint mir diese jetzt, wo sich uns eine reiche Bezugsquelle von Kalmontée (England) zu erschließen scheint, von außerordentlich hohem nationalen Werte zu sein. Zu diesem Zwecke sollten unsere Strandgewässer einmal systematisch einer Prüfung unterzogen werden, und vielleicht gelingt es uns doch, an irgendeiner Stelle, trotz meiner vorhin geäußerten pessimistischen Betrachtungen, zunächst einmal einen vorbildlichen Betrieb des Kalfzangs zu installieren. Wenn wir dabei auch nicht einfach die Methoden von Comacchio auf unsere Verhältnisse übertragen können, so könnten sie uns vielleicht in dieser oder jener Richtung als Muster dienen. Ich denke dabei z. B. an den Camper See. Bei diesem sollte doch aus landwirtschaftlichen Gründen die Verbindung nach der Dtschee zugemacht werden. Die Verbindung des Sees würde also dann in Zukunft mit der Dtschee durch die alte Rega und neue Rega vermittelt werden. So viel ich weiß, sind an dem See im Wesentlichen nur die Camper berechtigt und sie befürchten einen Rückgang ihrer Fischerei nach dem Abschluß der direkten Seemündung in die Dtschee. Ich habe schon in einem Gutachten an die Stettiner Regierung geäußert, daß man hier durch Befatz mit Kalen einen Ausgleich schaffen müßte. Wie wäre es, wenn es möglich würde, zunächst diesen kleinen See als Versuchssee zu benutzen und an ihm alle die Erfahrungen zu sammeln, welche wir für die Ausdehnung unserer Kalfzucht in den übrigen Strandgewässern benötigen? Der Fragen nach dieser Richtung gibt es sehr viele! Möglich ist es auch, daß ein anderer Strandsee noch besser zu solchen Versuchen in größerem Maßstabe sich eignete; das könnte eben nur durch Besichtigung der Seen am Strande und Prüfung ihrer sozialen und politischen Verhältnisse festgestellt werden.



Adriatische Fischerfahrzeuge, bei Magnavacca liegend.





