BIBLIOTHEK
ZOOLOGISCHEN
GESELLSCHAFT

Ueber

Austern- und Miesmuschelzucht

und

die Hebung derselben

an den norddeutschen Küsten.

Ueber

Austern- und Miesmuschelzucht

und

die Hebung derselben

an den norddeutschen Küsten,

von

Dr. Karl Möbius,
Professor der Zoologie in Kiel.

Instituto Oceanográfico
REG. 2641
S. F. 2662

Bericht an Se. Excellenz den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten.

Berlin.
Verlag von Wiegandt und Hempel.
1870.

Ueber die Austernzucht in Frankreich und England und die Einführung derselben an den norddeutschen Küsten.

Bericht an Se. Excellenz den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von Dr. Karl Möbius, Professor der Zoologie in Kiel.

I. Die künstliche Austernzucht in Frankreich.

St. Brieuc. Toulon. Cette.

Alles, was bei Saint Brieuc, bei Toulon und bei Cette für künstliche Austernzucht geschehen, gehört nur noch der Geschichte derselben an; denn gegenwärtig sind kaum noch Spuren von den Austern zu finden, die man dorthin verpflanzte, um einst reiche Ernten von ihren Nachkommen halten zu können.

Eine ganz besondere Berühmtheit in der Geschichte der künstlichen Austernzucht hat St. Brieuc an der Nordküste der Bretagne erhalten, weil hier die ersten Versuche zur Ausführung kamen, durch deren anfängliche Ergebnisse man sich zu den größten Hoffnungen hinreißen ließ.

Herr Professor Coste, Membre de l'Institut de France, Embryolog von Ruf, hatte die künstliche Austernzucht im See Fusaro, westlich von Neapel studirt, wo man seit alten Zeiten Austern auf künstliche Steinhügel legt und um diese Lagerplätze herum Reisbündel in's Wasser hängt, um daran die junge Brut aufzufangen.[1])

Professor Coste empfahl dem Kaiser Napoleon III. in einem Rapport vom 5. Februar 1858 diese Methode zur Aufbesserung der sinkenden Austernfischerei an den französischen Küsten.[2])

Der Kaiser genehmigte den Plan. In der Bucht vor St. Brieuc wurden Schalen von Austern und anderen Muscheln ausgestreut, Reisbündel (fascines, Faschinen) durch Steine an den Grund gesenkt und

---

[1]) S. Coste: Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. 2e. Ed. Paris 1861. p. 89 ff.

[2]) A. a. O. S. 157 ff.

reife Austern im März und April 1858 über eine Fläche von 100 Hektaren ausgestreut.[1])

Sechs Monate später waren die Zweige der Faschinen, die todten und lebendigen Schalen am Grunde von jungen Austern dicht übersäet. Im Collège de France, im Laboratorium des Herrn Coste, werden noch Exemplare solcher mit Austern dicht bedeckten Zweige aufbewahrt, die man im Herbst 1858 als Beweise, daß die künstliche Austernzucht möglich sei, von St. Brieuc nach Paris brachte. —

Herr Coste hatte, auf fremde Erfahrungen und auf eigene Untersuchungen bauend, sichere Erfolge versprochen, als er seinen Plan vorlegte. Ein solcher Ueberfluß an Brut überstieg jedoch die kühnsten Erwartungen, wie sein Bericht an den Kaiser vom 12. Januar 1859 beweist. Dort sagt er S. 172:

„Les huîtres mêres, les ecailles dont on a pavé les fonds, tout ce que la drague (Schleppnetz) ramène enfin est chargé de naissain (Austernbrut); les grêves elles-mêmes en sont inondées. Jamais Cancale et Granville au temps de leur plus grande prosperité, n'ont offert le spectacle d'une pareille production. Les fascines portent dans leurs branchages et sur leurs moindres brindilles des bouquets d'huîtres en si grande profusion, qu'elles ressemblent à des arbres de nos vergers qui, au printemps, cachent leurs rameaux sous l'exubérance de leurs fleurs. On dirait de véritables pétrifications. Pour croire à une telle merveille, il faut en avoir été le témoin." Die gesperrten Worte sind im Rapport des Herrn Coste nicht gesperrt gedruckt. Ich halte sie aber für eine sehr beachtenswerthe Stelle in der Geschichte der künstlichen Austernzucht und werde mich nachher auf sie beziehen.

Herr Coste schreibt S. 173 weiter:

„Les jeunes huîtres, qui couvrent les fascines ont déjà de 2 à 3 centimètres. Ce sont donc des fruits qui n'ont plus qu'à mûrir pour former en dix-huit mois une immense récolte. (Sehr richtig. Man hätte aber auch das mûrir erst abwarten müssen, ehe man Weiteres unternahm.) Il y en a jusqu'á vingt mille sur une seule fascine, qui n'occupe pas plus de place dans l'eau qu'une gerbe de blé dans un champ. Or, vingt mille huîtres, quand elles sont parvenues à l'état comestible, représentent une valeur de 400 frs., leur prix courant étant de 20 francs le mille, achetées sur place. Le rendement de cette industrie sera donc inépuisable, (Welche Annahme!) puis qu'on peut immerger autant d'appareils collecteurs de semence qu'on

[1]) A. a. O. S. 167 ff.

le désire (?) et que chaque sujet adulte faisant partée d'un gisement ne fournit pas moins de deux à trois millions d'embryons[1]). Le Golfe de St. Brieuc deviendra par consequent, un véritable grenier d'abondance, si, par la jonction des bancs déjà crées, on le convertit tout entier en un vaste champ de production."

Und weiter S. 174:

„En résumé, Sire, l'expérience faite dans la baie de St. Brieuc est trop décisive pour qu'on puisse se dérober à la lumière de son enseignement. Elle preuve, par un résultat éclatant, que, partout où les fonds sont à l'abri de l'envasement, l'industrie, guidée par la science, peut créer, au sein des mers fertilisées par ses soins, de plus abondantes moissons que ne lui en donne la terre.

Nun empfiehlt Herr Coste, sofort alle Küsten von Frankreich, diejenigen des Mittelmeeres und Algiers nicht ausgenommen, mit Austern zu bevölkern, „dont les fruits deviendront, en se multipliant, la richesse des populations pauvres qui en habitent les bords."

In einem Bericht an den Minister der Marine vom 9. November 1859 spricht Herr Coste von neuen Brutsammelapparaten, mit welchen man auf einer Hektare 1 Mill. Austern ziehen könne. Or ce nombre d'huîtres représentant dans la parc, quand elles y sont devenues marchandes, une valeur de 25,000 frs. au moins, il sensuit, qu'on pourra créer, quand on le voudra, sur les huit cents hectares de terrains émergents de la baie d'Arcachon, susceptible d'être mis en exploitation, un revenu annuel de douze à quinze millions. Quelle richesse pour la France, et quelle enseignement pour les peuples!" (A. a. O. S. 180).

Auf die großen Verheißungen, die in diesen Stellen gemacht wurden, nicht etwa auf wirkliche große Erfolge ist Alles zurückzuführen, was von da an für die neue künstliche Austernzucht in Frankreich und England geschah und was in Deutschland für sie zu thun gefordert wurde.

Ich habe nun zu zeigen, ob diese Verheißungen auch erfüllt worden sind und zwar zunächst in St. Brieuc, ihrem berühmten Ausgangspunkte.

Wenn nicht blos der Anfang des Versuches, sondern das erst wahrhaft entscheidende Ende desselben, gelungen wäre, so hätten spä-

---

[1]) S. 164 des Coste'schen Werkes heißt es: Chaque huître ne donne pas moins de un à deux millions de petits." Im Monat August 1869 sammelte ich die Embryonen von fünf erwachsenen schleswigschen Austern, zählte drei abgewogene Portionen und fand dann durch Berechnung, daß im Durchschnitt 1,012,955 Embryonen auf eine von diesen 5 Mutteraustern kamen.

testens im Jahre 1863 die jungen Austern, die sich 1858 in St. Brieuc allerdings in wunderbaren Mengen angesetzt hatten, geschlechtsreif sein und eine neue zahlreiche Nachkommenschaft liefern müssen, welche ich folglich im April des Jahres 1869 in eßbarer Größe dort vorgefunden haben würde. Allein es waren keine Austernanlagen mehr in der Bucht von St. Brieuc vorhanden. Sie sind trotz der großen Sorgfalt, die man auf ihre Einrichtung und Bewachung verwendete, durch die ungünstige Beschaffenheit des Meeresbodens vollständig zu Grunde gegangen.

Das leider ist das Ende des so berühmt gewordenen Versuches von St. Brieuc.

In der Baie de la Seyne, einer Abtheilung der prachtvollen Rhede von Toulon, die hohe Berge von drei Seiten einschließen, war auch keine lebendige Auster mehr zu finden. Nur todte Schalen zog ich empor. Bei dieser Untersuchung begleitete mich der alte Seemann, dem die Bewachung der Anlage übertragen gewesen war, so daß ich sicher sein konnte, auf der rechten Stelle zu sein. Der Grund bestand aus Thon mit etwas Sand gemischt und war dicht mit Pflanzen besetzt, also nicht für Austern geeignet. Andere Thiere, die einen solchen Boden lieben, waren in Menge vorhanden. Der Marinekommissär in la Seyne, der mir den alten Seemann zum Führer gab, stimmte mit mir völlig überein, daß die Beschaffenheit des Bodens für Austern nicht passend gewesen sei. Die Austern, welche zu dieser Anlage verwendet worden waren, hatte man theils im Ocean, theils im Mittelmeere gefischt. Sie gaben reichlich Brut, die sich auf Faschinen niederließ. Man zählte einmal auf einer Faschine 3000 Junge. Im Collège de France in Paris habe ich Zweige einer solchen neben ähnlichen Zweigen von St. Brieuc voll von kleinen Austern gesehen. Die Jungen brachten es aber nicht zur Erzeugung von Nachkommen.

Nur eine halbe Stunde weit von la Seyne, in der Nähe der Faubourg du Mourillon, fischt man in einem freier liegenden Küstenstriche, wo das Wasser stärkeren Bewegungen ausgesetzt ist, als bei la Seyne, wilde Austern auf steinigem Grunde, woraus geschlossen werden darf, daß eine gewisse Bewegung des Wassers und ein geeigneter Boden unentbehrliche Bedingungen für das Gedeihen der Austern sind.

Der Salzgehalt des Meerwassers bei Mourillon betrug 3,64 pCt.; er ist also viel höher als der Salzgehalt der Nordsee.

Bei Cette wurden im Jahre 1860 20,000 Austern theils vom Ocean, theils vom Mittelmeer in dem salzigen Küstensee Etang de Thau ausgesetzt. Sie wuchsen sehr gut. Ich habe in dem reichhaltigen naturhistorischen Museum des Herrn Doumet in Cette Exemplare dieser

Austern gesehen, die in einem Jahre die Größe ihrer Schale fast verdoppelt hatten. Die Thiere sollen auch fett geworden sein, aber sie pflanzten sich nach Aussage des Marinekommissärs in Cette nicht fort, weshalb die Anlage von selbst wieder einging.

Der Etang de Thau liefert eine bedeutende Menge von andern eßbaren Muschel, Clovisse genannt (Venus virginea). Der Erlös für diese hier einheimische Muschel steigt jährlich auf 400,000 Frs.

Im Meere bei Cette leben Austern, die noch größer werden, als die schleswigschen. Ihr Geschmack war grob.

Am Quai in Cette enthielt das Wasser 3,59 pCt. Salze.

Isle de Ré.

Diese kleine Insel liegt 1¼ Meile westlich von La Rochelle, ist 3 Meilen lang, und meist nur ½ Meile breit. Die Oberfläche ist größtentheils eben. An der S.-W.-Seite erheben sich Dünenhügel über das ebene Land, das fast ganz von Wein- und Getreidefeldern bedeckt ist, gegen welche der Baumwuchs ganz zurücktritt. In den niedrigen Theilen der Insel, welche aus Ablagerungen von Schlamm bestehen, wird Seesalz in Teichen gewonnen.

An der Nordseite der Insel, nicht weit von St. Martin, lag früher eine reiche Austernbank, die jedoch 1857 erschöpft war. Die erste bemerkenswerthie künstliche Anstalt, Austern zu ziehen, wurde im Frühjahr 1858 eingerchtet. Ein Maurer in Rivedaux, einem kleineu Orte an der Ostseite der Insel, erbat von der Regierung die Concession, einen Austernpark am Strande anzulegen. Er hegte das ihm zugewiesene Terrain mit einem Wall von Steinen ein und legte auch Steine auf dem Grunde desselben nieder, in der Absicht, sie später mit Austern von der Bretagne zu besetzen. Mit Erstaunen entdeckte er aber im Juli, daß sich junge Austern auf seinen Steinen niedergelassen hatten, und zwar in solcher Menge, daß hier und da auf 1 Quadratmeter 600 Austern gezählt werden konnten. Offenbar waren sie, von natürlichen Austernbänken stammend, im Wasser herangeschwommen, als sie noch ihre embryonalen Schwimmorgane, die sogenannten Wimpersegel, hatten. Dieses Ereigniß und die berühmten Erfolge der Versuche von St. Brieuc reizten eine Menge der Inselbewohner Austernparks anzulegen, so daß bis zum Jahre 1865 über 4000 Konzessionen zur Anlegung von Austernparks daselbst ausgetheilt waren. Die Zahl der als verkauft angemeldeten Austern betrug

1861	1,615,000
1862	2,780,740
1863	5,650,250
1864	2,376,440
1865	1,919,900
1866	1,181,000
1867	879,713

1868 und 1869 sind noch weniger verkauft worden.

Wie ist die schnelle Steigerung dieser Zahlen bis 1863 und die dann folgende Abnahme zu erklären? Die Jahre 1859, 1860 und 1861, in welchen eine Menge neuer Parks zur Fesselung von Brut angelegt wurden, lieferten ebenso wie 1858 eine Menge junge Austern.[1]) Diese fanden an den reinen Steinen die ihnen zusagenden Ansatzpunkte und erreichten nach drei bis vier Jahren Marktgröße. Von 1862 an erschien wenig oder gar keine bemerkbare Brut; die Parks erhielten keinen jungen Ersatz von den natürlichen Bänken, denen sie ihren früheren Reichthum verdankten und konnten daher auch nicht mehr die früheren Ernten liefern.

Ich besuchte am 18. April die Austernanlagen bei Martrais, einem Weiler auf einer schmalen Landenge, welche den östlichen und westlichen Theil der Insel verbindet. Nach S. zu stieg ich über einen gemauerten Deich an den Strand hinunter. Auf einen schmalen Streifen Flugsand folgt tiefer hinab fester Kalkgrund. Es war Ebbe und ein Theil der Parks war mit so wenig Wasser bedeckt, daß man hinein waten und Austern suchen konnte. Die meisten Steine, die ich aufnahm und umwandte, waren nur mit Pflanzen bedeckt; mit Austern sehr wenig.

Diese Sammelsteine sind Kalksteine, die man bei Springtiden dort an Ort und Stelle vom Grunde losgebrochen und in Stücken von etwa ¼'—1' Länge und Breite neben einander niedergelegt hat. Einen andern Theil der Steine hat man verwendet, niedrige Wälle von ungefähr 1' Höhe und Breite um jeden Park herumzuziehen. Diese Wälle halten den Abfluß des Wassers auf und gewähren einigen Schutz gegen die hereinkommenden Wellen. Die Größe dieser einfachen Anlagen ist sehr verschieden. Die besuchten waren 20—40 Fuß lang und breit; es sollen bis 80' lange vorhanden sein.

---

[1]) Kemmerer: Réhabilitation sociale du riverain des mers par les industries du rivage. Brest 1863 S. 90. Seine gedruckten Angaben ergänzte mir der Verfasser noch durch mündliche Mittheilungen.

Offenbar waren diese Parks in keiner guten Verfassung. Sie hätten von Pflanzen gereinigt werden müssen, um in der Laichzeit gute Brutsammler abzugeben.

Neben den Parks bei Martrais ist eine große Ecluse, d. i. eine Steinmauer von ungefähr 5′ Höhe bei 3′ oberer Breite, die in einem großen Halbzirkel in's Meer hinausgezogen ist. Die Enden des Bogens laufen nach dem Lande zu aus. Er umfaßt also eine Strecke des flachen Seegrundes, der bei Fluth unter Wasser steht. Ein großer Theil dieses Wassers kann bei Ebbe nicht anders ablaufen, als durch mehrere vergitterte Löcher in dem Außentheile der Mauer. Alle Fische, die mit der Fluth hinter die Mauer kommen, sind also nun Gefangene, die man beim tiefsten Wasserstande mit Kätschern leicht erreichen kann.

Solche Schleusen sind auch an andern Seiten der Insel. Ich besuchte noch eine sehr große Ecluse in der Nähe eines prachtvollen Leuchtthurms, des Phare des Baleines an der Westspitze der Insel. Sie dienen zugleich als äußere Schutzwerke der Ufer, sollen aber an manchen Punkten den Schiffern gefährlich werden können. Gewöhnlich werden die Ecluses von mehreren Leuten gemeinschaftlich eingerichtet und benutzt, nachdem die Regierung ihre Konzession dazu gegeben hat.

An der Nordseite der Landenge von Martrais ist eine ansehnliche Bucht mit Schlammgrund. Hier sind Bassins eingerichtet, worin Austern fett gemacht werden. Es waren vierseitige, in den Schlamm eingetiefte Teiche. Der ausgegrabene Schlamm war als Wall um das Bassin herum gelegt. Bei hohen Fluthen fließt das Wasser über die Wälle hinweg. Hier werden die Austern grün. Ich aß einige. Sie schmeckten zarter und weniger salzig als die Austern der Parks am Außenstrande. Etwas höher als diese Schlammteiche zum Fettmachen („Claires") waren Reservoirs für Marktaustern, viereckige Teiche mit abgeschrägten steinernen Ufern, welche das fluthende Meereswasser auch noch erreichen und füllen kann.

In St. Martin besuchte ich den Arzt Dr. Kemmerer, der mehrere kleine Schriften über Austernzucht publizirt hat. Bei ihm sah ich Ziegel aus der guten Austernzeit der Insel, die dicht mit Austern besetzt waren. Dr. Kemmerer führte Ziegel ein, die mit einer breiigen Masse aus Cement, fibrinfreiem Blut und Wasser überstrichen waren. Er nennt sie Tuiles mastiquées[1]). Diese Masse wird im Wasser nicht aufgelöst, sondern bildet eine dünne Kruste auf den Ziegeln, die sich leicht ablösen

[1]) Kemmerer: Des Ruches tuilées et de la Culture des Huîtres. St. Martin 1861. p. 14.

läßt. Auf Kalksteinen und unbestrichenen Ziegeln hängen die Austern gewöhnlich so fest, als wären sie angelöthet. Man zerbricht daher viele, wenn man sie abtrennt. Von den Kemmerer'schen Ziegeln gehen sie leichter los, indem sie den Theil des Ueberzuges, auf dem sie sich ausgebreitet und befestigt haben, mitnehmen.

Die oben mitgetheilten Zahlen der auf der Insel Ré verkauften Austern verdanke ich einem durch eigene praktische Versuche mit der künstlichen Austernzucht sehr vertraut gewordenem Manne. Er sagte, man habe bei dergleichen Versuchen nicht oft genug Rücksicht auf die Beschaffenheit des Bodens genommen und dadurch sehr viel Geld verloren. Auf eine selbstständige Vermehrung der Austern in den flachliegenden Parks an den Küsten sei nicht zu rechnen. Diese müßten ihre Austernbrut immer von neuem von den natürlichen Bänken des Meeres empfangen; denn nur da gehe die Fortpflanzung gut von statten. Die Parks sollten nur als Einrichtungen zur Aufzucht der Brut dienen, die von den natürlichen Bänken zugeführt werde. Man dürfe aber nicht darauf rechnen, alle aufgefangenen Jungen groß zu ziehen. Schlamm und Sand, Kälte und Hitze und thierische Feinde, würden unausbleiblich viele derselben zu Grunde richten, ehe sie zum Essen reif wären.

Als ich ihm beschrieb, wie die Austernfischerei an der schleswigschen Küste betrieben werde, bemerkte er: Dort habe man ja das, was man in Frankreich einzurichten wünsche: Ueberweisung der Austernfischereien an Kompagnien, die ein Interesse daran haben müßten, nicht alle ihnen zur Verfügung stehenden Bänke leer zu fischen, sondern die eine Anzahl Bänke zur ungestörten Vermehrnng ruhen ließen, während in Frankreich die armen Fischer Alles fortführten, was sie fänden. Leider sei es nur sehr schwer, ihnen diesen wichtigen Erwerbszweig zu nehmen, da sie als conscribirte Marins ein Anrecht auf denselben hätten.

Als Ursache des Verfalls der Austernzucht betrachtet er also die übermäßige Befischung der Bänke. Diese Ansicht ist in Frankreich sehr verbreitet und hat auch in England viele Anhänger.

Arcachon.

Das Bassin von Arcachon liegt 6 geogr. Meilen süd-westlich von Bordeaux. Es ist ein Dreieck, von dessen Seiten jede ungefähr 2 Meilen lang ist. Der Ausgang in den Meerbusen von Biskaya ist in der S.-W.-Spitze. Am westlichen Ufer erhebt sich ein hoher Dünenzug. Dieser schützt das Bassin gegen die Macht des freien Meeres. Der Badeort Arcachon liegt am südlichen Ufer des Beckens am Fuße einer Gruppe

hoher Dünen, die Wälder von Strandkiefern tragen. In seinen Bodenverhältnissen ist das Bassin unsern Nordsee-Watten sehr ähnlich. Ein großer Theil des Grundes liegt bei Ebbe trocken. Diesen durchfurchen schmale, nach allen Richtungen verzweigte Rinnen, die das Wasser in breite Kanäle abführen und mit der Fluth wieder zurückempfangen. Die Hauptkanäle sind 30—40 Fuß tief, die kleineren nur 10—20. Der Boden besteht aus Sand und feinem dunkeln Schlamm, unter welchem an vielen Stellen Schichten von Austernschalen liegen, herrührend von den natürlichen Bänken, welche in früheren Jahrhunderten Massen vortrefflicher Austern produzirten, aber in dem letzten durch Ablagerung von Sand und Schlamm fast ganz zu Grunde gingen. Im Süd-Westen waltet Sand vor, im Nord-Osten Schlamm. In neuerer Zeit soll der Schlamm immer mehr überhand nehmen.

In einem der großen Kanäle des Bassins enthielt das Wasser am 12. April 3,01 pCt. Salze. Es war 14° R. warm. In dem nördlichen Winkel, wo viel Süßwasser einfließt, war es brakisch.

In dem Bassin von Arcachon lebte von jeher eine kleine Varietät Austern, die man Gravettes nennt, und die jetzt schwer unter den eingeführten aufzufinden ist. Sie hat eine kleine, sehr konkave und bläuliche Schale.

Versuche, künstliche Austernanlagen im Bassin einzurichten, waren schon in den 40ger Jahren gemacht worden. Aber erst in Folge der Anregungen, die Professor Coste gegeben, associirten sich 112 privilegirte Fischer (Marins) mit ebenso viel Kapitalisten zu einem großartigen Betriebe der Austernzucht. Die Regierung überließ diesen in den Jahren 1859—61 400 Hektaren Terrain zur Anlage von Parks. Es wurden auch drei kaiserliche Musterparks angelegt und im Ganzen 15 Millionen Austern von natürlichen Bänken auf den neuen Anlagen ausgelegt. Bald lieferte das Bassin von Arcachon Massen von Austern in den Handel im Ganzen wurden von 1860 bis 1865 65 Millionen verkauft. Seit 1865 nahm der Ertrag der Fischerei jedoch ab.[1]) In den Stromrinnen wurden, obgleich sie von Millionen Mutteraustern umgeben waren, im Dezember 1865 leider nur wenig junge Austern gefunden. Offenbar hatten Schlamm und abgelagerte Pflanzen die Ansiedelung von Jungen daselst verhindert.[2])

Ich besuchte auf einem Fahrzeug der Marine, geführt von dem Ma-

---

[1]) P. Fischer: Faune conchyliologique mar. du Dép. de la Gironde 1865. 22; Supplement 1869 p. 94. A. Lafont: Notes sur le Pays de Buch, Bordeaux 1869, p. 18.

[2]) J. L. Soubeiran: Rapport sur l'Ostréiculture à Arcachon. Bullet. de la Soc. Impér. d'Acclim. Janv. 1866, p. 4.

rineoffizier Lieutenant Marchand, Kommandanten des Aviso Sylphe, der die Oberaufsicht über die Anlagen ausübt, die Parks auf der Bank Lahillon, als sie sich bei Ebbe mitten in einem großen Kanal als schmaler Streifen über die Wasserfläche erhoben hatte.

Um einen Theil dieser Bank („Crassat") für Austernzucht einzurichten, entfernte man, immer während sie trocken lag, eine oberflächliche Schlammschicht von ungefähr 10 Centimeter Dicke. Diese Arbeit, die sich über 4 Hektaren ausdehnte, führten die Marinesoldaten des Schiffes Léger aus; sie fing im Juni 1863 an und war erst im Januar 1865 fertig. Der gereinigte Theil wurde im Juni 1864 mit 178,000 ausgewachsenen Austern bepflanzt und neben ihnen legte man Schalen von Austern und Herzmuscheln (Cardium edule) und 250 Ziegel nieder, die bald darauf mit Brut bedeckt waren. Man fand Schalen, die zehn, und Ziegel, die hundert junge Austern trugen.[1])

Ich fand die Anlage in viereckige Felder eingetheilt durch Reihen von Stöcken, über welche Drainröhren gestreckt waren. Zwischen den Feldern liefen grabenartige Vertiefungen hin, die den Schlamm aufnehmen und in den Kanal führen sollen. Sie waren voll Seegras, (Zostera marina), welches auszurupfen gerade eine Anzahl Arbeiter beschäftigt waren; denn diese Pflanze hält unter ihren langen Blättern den Schlamm zurück, und tödtet, sie überwuchernd, die Austern. Der ganze Park war mit einer Schicht klebrigen Schlammes bedeckt, der das Gehen sehr erschwerte. Es kam mir vor, als hätte ich ein holsteinisches oder ostfriesisches Schlickwatt unter den Füßen.

Zum Einfangen der Brut sollten in diesem Jahre (1869) in den Tagen vom 25. Mai bis 10. Juni bei niedrigem Wasser 20,000 Ziegel und 600 Faschinen auf den kaiserlichen Parks ausgesetzt werden. 1868 hatte man 200,000 bestrichene Ziegel, 5000 Drains und 400 Faschinen ausgelegt. —

Die Faschinen befestigt man an Pfählen, 15 Cm. hoch über dem Grunde, damit sie nicht verschlammen. Zum Schutz der Brut gegen die Sonnenstrahlen sollten im Sommer 1869 200 Faschinen mit Brettern bedeckt werden. Diese Bretter bestreicht man vorher an der Unterseite mit Harz, und klebt an diesen Ueberzug Herzmuschelschalen, woran sich die Austernbrut ebenfalls gern befestigt.

Von den Faschinen werden die jungen Austern im Oktober desselben Jahres abgeschlagen, von den Ziegeln können sie erst im folgenden Win-

---

[1]) J. L. Soubeiran: Rapport sur l' Ostréiculture à Arcachon a. a. O.

ter oder Frühjahr abgelöst werden. 1867 soll ein Ziegel durchschnittlich 65 Austern gegeben haben, 1868 nur 17. —

Ich fand Ziegel mit Austern hauptsächlich in den Kommunikationswegen und in den Abzugsgräben zwischen den Feldern, auf welchen selbst überall einzelne Austern zerstreut lagen. Sie hatten einen guten Geschmack.

Diese seit 8 Jahren angewendete Methode des Brutfangens hat sich bewährt, ist aber sehr theuer.

Versuche, nordamerikanische und portugiesische Austern anzupflanzen, sind nicht geglückt, weil sie keine Brut erzeugten. Mit einer andern nordamerikanischen Muschel, Venus mercenaria, machte man dieselbe Erfahrung.

Ein Hauptfeind der Austern im Becken von Arcachon ist eine Schnecke: Murex erinaceus, die an unsern Küsten nicht vorkommt. Sie setzt sich auf die Auster und feilt mit ihrer Zunge ein Loch durch die Schale, so glatt und rund, als wäre es mit einem Bohrer gemacht. Die Zunge ist mit kleinen harten Zähnen besetzt. Durch das Loch frißt sie dann die Auster an, tödtet sie und verzehrt sie endlich ganz. Diese Feinde der Auster vermehren sich in Arcachon in der Regel in gleichem Maße wie die Austern selbst.

Als ich die Parks besichtigte, war man gerade mit dem Einsammeln der Eierkapseln, die diese Schnecke klumpenweis absetzt, beschäftigt. Im März 1865 sammelten zwölf Matrosen der Marine 14,600 Schnecken auf einer Fläche von 40 Hektaren. 1867 vertilgte man 17,699 Schnecken und 319 ihrer Nester. Ich sah, wie die Arbeiter Löcher gruben, die Eiernester hineinwarfen und über ihnen den Boden feststampften.

Frost und Hitze richten zuweilen in Arcachon großen Schaden an. Im Winter von 1866—67 gingen 3 Millionen Austern durch Frost zu Grunde. Der Winter von 67 bis 68 setzte diese Zerstörung fort. Im Sommer 1868 stieg die Hitze auf den trockenliegenden Parks im Schatten bis zu 32° R., so daß gegen 10 Millionen Austern starben.[1])

In Folge dieser Zerstörungen waren nur noch 150,000 Mutteraustern und gegen 6 Millionen junge von 2—3 Centimeter Größe im Frühjahr 1869 auf den kaiserlichen Parks vorhanden.

[1]) Diese Zahlenangaben theilt Dr. Soubeiran mit in dem Rapport sur l'Ostréiculture à Arcachon. Bulletin de la Société impériale d'acclimatation. Mars 1869. Sie sind „Rapports officiels" entnommen, welche Dr. Subeiran von Professor Coste erhielt. Im Sommer des Jahres 1869 hat die Hitze wiederum sehr viele Austern zu Grunde gerichtet.

Um auch am Grunde der Kanäle Austernbrut zu fesseln, streute man während meines Besuches Schalen der Herzmuschel, Cardium edule, aus.

An Nahrung kann es den Austern im Bassin nicht fehlen. Das Wasser ist von organischen Stoffen, welche das Süßwasser vom Lande zuführt, immer getrübt und die große Menge anderer Thiere und Pflanzen, die daselbst leben, müssen mit ihren Embryonen und Abfällen eine Menge Nahrung liefern.

Außer den Parks auf Lahillon besuchte ich noch eine Privatanlage, deren Besitzer gerade damit beschäftigt war, die trocken liegenden Austern mittelst einer Schaufel von einer schlickigen Stelle auf eine festere zu werfen.

An Private hat das Gouvernement bis jetzt 116 Konzessionen zur Anlegung von Austernparks vergeben. Einige Züchter sollen guten Gewinn machen; andere bemühen sich, ihre Konzession zu verkaufen.

Die großen Erwartungen, mit welchen die künstliche Austernzucht im Bassin von Arcachon in Angriff genommen wurde, sind leider nicht erfüllt worden. In Bordeaux hörte ich aus zuverlässigem Munde, daß viel Geld dabei verloren worden sei.

65 Millionen Austern, die 1860 bis 1865 aus dem Bassin verkauft wurden, sind eine sehr große Summe; erinnert man sich aber, daß 15 Millionen Austern eingeführt wurden, so zeigt jene Zahl eine äußerst schwache Vermehrung an. Bis 1869 kommen auf jede der eingeführten Mutteraustern höchstens vier Nachkommen als Ertrag. So lange das Bassin seine gegenwärtige Beschaffenheit behält, wird man auf keine größeren Erträge rechnen dürfen. Alle Austern würden nur dann in ihrer früheren Fruchtbarkeit wieder auftreten können, wenn man die Kanäle und so umgestaltete, daß die Bänke rein blieben. Herr A. Lafont in Arcachon hält dies für möglich und glaubt, daß es für 6½ Millionen Franken ausführbar sei. [1])

La Trinité bei Carnac in der Bretagne.

Nordwestlich von der Mündung der Loire sendet das Meer eine Menge kleiner Buchten zwischen Felsen von Granit und krystallinischem Schiefer ins Land hinein. Die größere Bucht, von der sie ausgehen, ist die Baie de Quiberen. Ich besuchte die Rivière de Crack, eine schmale Bucht bei Carnac, einem Städtchen, in dessen Nähe sich noch einfache Stein-Monumente aus der Druidenzeit erhalten haben. In dieser Rivière sind die Austernanlagen des Herrn Dr. Gressy, eines Arztes in Carnac, an den ich von Herrn Professor Coste empfohlen war.

---

[1]) Notes sur le Pays de Buch, 1869 p. 23.

Die Ufer des kleinen Busens sind steil abfallende, jedoch nicht sehr hohe Felsen, vor denen eine Menge abgebrochene Blöcke liegen, die das Wasser allmälich abgerundet hat.

Es war gewöhnliche Ebbe. In einiger Entfernung von den beiden Ufern ragten Stöcke aus dem Wasser. Nach Herrn Dr. Gressy's Mittheilung bezeichneten sie die Grenzen des Terrains, welches zur Austernzucht vergeben war. Der Raum zwischen den Stöcken ist Staatsterrain, in welchem die conscribirten Marins zu bestimmten Zeiten, welche die Regierung vorher bezeichnet, Austern fischen dürfen.

Der Grund soll thonig sein, man verbessert ihn durch Sand, den man zuweilen hineinwirft.

Die Anlagen des Herrn Dr. Gressy bestehen aus zwei Reservoirs am östlichen Ufer der Rivière. Sie sind, ungefähr 15 Metre lang und breit und 2 Meter tief, in Granit gehauen und durch Mauerwerk von einander getrennt. Das Wasser stand darin ungefähr 1 Meter hoch. Es kann bei jeder Fluth gewechselt werden. Den Boden der Bassins bedeckte eine dünne Schicht feinen, niedergesunkenen Schlammes.

In jedem befanden sich eine Zahl Dachziegel, theils einfach neben, theils doppelt übereinander gelegt. Auf der konkaven Fläche waren viele mit ein- und zweijährigen Austern besetzt, aber auch von andern Muscheln (Anomia ephippium und Pecten pusio) und von vielen Seeschneiden und Würmern (Serpula triquetra) in Beschlag genommen.

In der Rivière selbst waren nur wenige Ziegel im flachen Wasser zu bemerken. Dr. Gressy sagte jedoch, er habe die meisten so tief legen lassen, daß sie nur bei Springtiden sichtbar würden. Er legt die neuen Ziegel zur Laichzeit aus. Die Brut kommt von den natürlichen Bänken in der Nähe seines Parks. Wenn die jungen Austern 12—18 Monat alt sind, werden sie mit Messern von den Ziegeln abgetrennt, oder die Ziegeln werden zerschlagen, so daß dann ein Stück des Ziegels an der Schale hängen bleibt. Bei dieser Arbeit gehen gegen 10 pCt. der Austern zu Grunde. Wenn man die Ziegel cementirt, so zerstört man weniger Austern beim Ablösen. Im Frühling sollen sich die Austern leichter von den Ziegeln trennen lassen, als im Sommer und Winter. Dr. Gressy bezahlt für das Tausend Dachziegel (Ausschuß) 20 bis 30 Franken.

Er verkauft die Austern, um bald Verdienst aus ihnen zu ziehen, bereits im dritten Jahre, obgleich sie ein oder zwei Jahre älter, größer und besser sind. Einige Monate vor dem Verkauf bringt er sie aus dem Park, um sie fetter zu machen, in die Reservoirs.

In den 4 Jahren seiner Austernzucht hat Dr. Gressy nur in einem

Winter dünnes Eis gehabt, welches den tiefer liegenden Austern jedoch keinen Schaden zufügte. Dr. Gressy las mir einen Theil eines gerade vollendeten Berichtes über seine Anlagen an die kaiserliche Regierung vor, aus welchem zu ersehen war, daß er leider noch keine zufriedenstellenden Resultate erzielt hatte.

Lorient.

Hier besichtigte ich die Austernanlagen des Buchhändlers Charles, eines in der Austernzucht sehr erfahrenen und verständigen Mannes, der mich mit großer Freundlichkeit belehrte. Sie befinden sich in einem Arm der Rhede, in welchen die Fluth eindringt. Die Brut wird dort mit Ziegeln aufgefangen, die man in Gruppen von ungefähr 1,5 Meter Länge dachförmig aufstellt.

Die Gruppen sind in verschiedenen Richtungen gegen den Strom gesetzt, theils um Ablagerung von Schlamm zu verhindern, theils um möglichst viel von der schwärmenden Brut zu fangen. Diese kommt von den natürlichen Austernbänken an der Küste und nimmt auf beiden Seiten der Ziegel Platz.

Bei sehr niedrigem Wasser reinigt man die Ziegel, während sie trocken liegen oder nur von wenig Wasser bedeckt sind, von dem Schlamm, der sich auf ihnen abgesetzt hat, indem man mit einer hölzernen Schaufel Wasser auf sie wirft.

Herr Charles hat 50,000 Ziegeln ausgesetzt. Durchschnittlich liefert einer 7—8 Austern. Es kommen aber auch Ziegel vor, die gar keine Austern haben, und andere die 150 Stück tragen.

Wenn die Austern 18—20 Monate alt sind, werden sie abgemeißelt und in die Parks zum Fettmachen gelegt. Bricht bei dem Ablösen ein Stück von ihrer Schale ab, so steckt man die Auster mit dem verletzten Ende in den Schlamm, damit ihre unbedeckten Weichtheile nicht von Krebsen und Schnecken aufgefressen werden. (?)

La Tremblade.

La Tremblade am linken Ufer der Mündung der Seudre ist der Hauptplatz der berühmten grünen sogenannten „Marenner Austern," die in Frankreich mehr als alle andern Sorten geschätzt sind. Sie führen den Namen Austern von Marennes, nach dem Städtchen Marennes, welches am rechten Ufer der Seudre, La Tremblade gegenüber, liegt. Gegenwärtig werden bei Marennes viel weniger Austern fett gemacht, als bei La Tremblade.

Die Seudre durchfließt die Kreideformation und hat an ihren Ufern in der Nähe der Mündung eine Menge dunklen Schlickes, einen Marschboden, abgelagert, welcher hauptsächlich aus Thon, aus kohlensaurem Kalk und organischen Stoffen zusammengesetzt ist, und in welchem Diatomeen und schlammliebende Muscheln, (Scrobicularia piperata und Mytilus edulis) gedeihen. In diesem Boden befinden sich die „Claires," die Teiche zum Fettmachen der Austern, auf einem Flächenraum von mehr als 260 Hektaren. Diese Claires sind Austiefungen von verschiedener Form und Größe. Die meisten sind viereckig und ungefähr 2—300 □Meter groß. Sie liegen unregelmäßig neben einander und sind durch tiefe Gräben, in welchen das Seewasser ein- und ausfließt, in Gruppen abgesondert.

Der Boden der Teiche ist in der Regel in der Mitte etwas höher als am Rande. Die Wälle um die Teiche herum bestehen aus der ausgegrabenen Erde und sind 3—5 Fuß hoch. In einem neu gegrabenen Teich läßt man Seewasser einige Zeit stehen, damit der Boden mit dem Salz desselben durchtränkt werde. Ist dies hinreichend geschehen, so wird das Wasser wieder abgelassen; man reinigt ihn nun von Pflanzen und läßt ihn dann einige Sommermonate hindurch austrocknen, um dem Boden Festigkeit zu geben.

Die an einander grenzenden Claires kommuniziren durch einfache Einschnitte in ihren Trennungs-Wällen oder durch Holzröhren, die in diese Wälle eingelassen sind. In den größeren Abzugskanälen sind einfache Schütze angebracht.

Diese Teiche dienen zum Mästen junger Austern, die man im Herbst, wenn das Fischen auf den Bänken im Meere gestattet ist, in sie verpflanzt. Von Cancale und von den Küsten der Bretagne sollen die meisten kommen. Die höchste Delikatesse erreichen die Austern in den Claires nicht vor 3—4 Jahren. Die besten Claires sind diejenigen, in welche das Fluthwasser 2—3 Tage vor und nach den höchsten Springtiden einläuft. Ihr Wasser wird also nicht bei jeder Fluth erneuert.

Am 16. April fand ich 2,57 pCt. Salze in dem Wasser eines Teiches. Es war 11° R. warm.

Im Sommer muß man wegen der Hitze und im Winter wegen der Kälte stets wenigstens 0,3—0,5 Meter Wasser über den Austern halten.

Das Eis soll zuweilen 1 Zoll dick werden. Man zerschlägt es so schnell als möglich, um den Austern Luft zuzuführen. Im Januar des Jahres 1820 gingen viele Austern durch Frost zu Grunde.[1])

Da jede Fluth, die in die Claires einfließt, Schlamm mitbringt, so

[1]) Coste, a. a. O. p. 115.

müssen die Austern von Zeit zu Zeit von diesem gereinigt werden. Bei dieser Arbeit transportirt man sie in einen andern benachbarten Teich und bringt darauf den verschlammten wieder in Ordnung.

Die Austern liegen auf dem erhöheten Grunde der Teiche. In den Vertiefungen, die am Rande des Teiches herumgehen, sammelt sich der meiste Schlick an. Er ist so weich, daß man tief in ihn einsinkt. Der erhöhete Grund in der Mitte, der Lagerplatz der Austern, hat eine ziemliche Festigkeit.

Vom August bis zur Laichzeit des nächsten Jahres nehmen verschiedene Theile von Austern in den Claires eine düster dunkelgrüne Farbe an. Ich fand sie im Mantel, in den Kiemen, an den inneren Flächen der Mundplatten, in der Leber und im Darm. Bei miskroskropischer Untersuchung stellten sich die färbenden Theilchen als kugelförmige Zellen mit grünem körnigem Inhalte dar.

Dieser grüne Farbstoff ist nach den Untersuchungen von Berthelot[1]) ein chemisch eigenthümlicher Stoff, der nicht etwa schon fertig gebildet von außen aufgenommen wird, sondern im Körper der Austern selbst erst aus assimilirter Nahrung, also aus Blutbestandtheilen hervorgeht. Er kann nicht die Ursache des guten Geschmackes der Austern von Tremblade sein; denn wenn man eine alte Auster in den Herbst- und Wintermonaten in eine Claire legt, so wird sie wohl grün, aber durchaus nicht so wohlschmeckend wie die andern Austern, die jung hineingelegt wurden und mehre Jahre darin zubrachten.

Im Bassin von Arcachon, auf den Inseln Ré und Hayling und an verschiedenen andern Orten hat man ebenfalls grüne Austern erzeugt, indem man sie in schlammigen flachen Teichen längere Zeit liegen ließ.

Die Ruhe des Wassers, die stärkere Beleuchtung, die größeren Temperaturschwankungen und die veränderte Ernährung mögen alle als Ursachen mitwirken, daß die Auster einen grünen Stoff in ihren Organen erzeugt.

Das Wasser der Claires enthält viele Diatomeen, die man überhaupt als ein Hauptnahrungsmittel der Austern anzuführen pflegt, wohl deswegen, weil man sie gewöhnlich im Nahrungskanal der Austern vorgefunden hat. Daraus folgt jedoch nur, daß sie einer der gewöhnlichen Bestandtheile der Nahrung sind. Ich habe auch Desmidiaceen, Bryozoen, Foraminiferen und Reste mikroskopischer Krustenthiere im Darm der schleswigschen Austern angetroffen. Eine Menge ganz weicher leben-

[1]) Mitgetheilt in Coste's Voyage d'Exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. p. 117.

der Organismen und Theilchen zersetzter Pflanzen und Thiere lassen keine so erkennbaren Reste, wie die Kieselschalen der Diatomeen sind, zurück, wenn sie dem Verdauungsprozeß unterliegen. Die Nahrung der Austern muß man an Ort und Stelle, wo sie leben, zu allen Zeiten, hauptsächlich aber in den wärmeren Monaten, wo das Wachsthum am stärksten ist, studiren. Eine einmalige Untersuchung erlaubt nur, aus der Beschaffenheit des Bodens und aus der vorhandenen Flora und Fauna Vermuthungen zu schöpfen, welche Nahrung den Austern an ihrem Orte dargeboten werden könne.

In der Saison 1862—63 verkauften Marennes 600,000 und La Tremblade 23,410000 Austern, das hundert zu 3 Frs.[1]). Der Gesammterlös des Quartiers betrug also über 720,000 Frs. In den Jahren 1867 und 1868 war er nach amtlichen Angaben auf 24,000 und 18,000 Frs. herabgesunken; 1869 wurde das Hundert mit 8—9 Franken bezahlt. Da die natürlichen Bänke in den letzten Jahren viel weniger Junge als früher in die Claires geliefert hatten, so mußten diese natürlich verarmen und die Preise stiegen zu niegekannter Höhe.

In den Claires laichen die Austern. Ich fand am 16. April ziemlich ausgebildete Eier in den Ovarien. Allein es kommt daselbst nie zu einer beachtenswerthen Vermehrung. Fälle, daß sich junge Austern an schlammfreien Gegenständen: an Steinen, Muschelschalen und Holz niedersetzten, werden als Ausnahmen angeführt.[2])

Ob Mästungsteiche, wie die Claires bei La Tremblade, an unsern Küsten gute Resultate geben würden, ist ohne Versuche nicht zu entscheiden. Ihre Einrichtung und die Erhaltung der Austern in denselben würde jedenfalls viel schwieriger sein, als an den Ufern der Seudre-Mündung. Wir haben auf höhere Sturmfluthen und auf viel stärkeren Frost zu rechnen, als die Austernmäster von La Tremblade. Daher müßten wir unsere Mästungsteiche viel solider anlegen, als sie ihre einfachen Claires. Unsere theueren Anlagen würden natürlich auch bedeutende Unterhaltungskosten verursachen, wir hätten im Winter viel Arbeit auf die Erhaltung der Austern zu verwenden und würden wohl trotz alledem im Kampfe mit der Natur noch oft den Sieg verlieren.

Das Alles spricht mehr gegen als für die Einrichtung von Mästteichen an unseren Küsten. Vor kostspieligen Versuchen warne ich ernstlich. Ein kleiner Versuch würde schon zur Genüge belehren können.

---

[1]) Nach Brochard: Les huîtres de la Tremblade cit. bei P. Fischer: Faune conchyliologique marine du Départ. de la Gironde 1865 p. 30.

[2]) Coste: Voyage p. 120 u. 122.

II. Künstliche Austernzucht in England.

Hayling Island.

Diese Insel liegt an der Küste von Süd-England, östlich von Portsmouth. Sie ist nur durch einen schmalen, überbrückten Kanal vom Lande getrennt.

Die natürlichen Austernbänke bei der Insel Hayling sind seit Jahrhunderten befischt worden. Die Austern derselben sind kleiner als die Kanalaustern (von Jersey), aber größer als die Natives aus der Themsemündung. In neuerer Zeit haben sie wenig geliefert, was man zu starker Abfischung zuschreibt. Austernbetten zum Mästen der Austern waren schon an verschiedenen Küstenpunkten der Insel vorhanden, ehe die South of England Oyster Company die großartigen Anlagen schuf, die man jetzt daselbst findet. In jenen älteren Betten wurden die sogenannten Natives von Emsworth, einem kleinen Orte Hayling gegenüber, fett gemacht.

Die South of England Oyster Company wurde im Jahre 1865 mit einem Kapital von 50,000 Pfund Sterl. gegründet.

Die ersten Versuche mit Austernzucht machte man in Teichen, die früher zur Gewinnung von Seesalz gedient hatten. Sie liegen in der südöstlichen Ecke der Insel. Es sind 9 rechteckige Teiche, die einen Flächenraum von 6 Acres (über 9 Morgen preußisch) einnehmen. Die Umfassungen bestehen aus weichen Kalksteinen. Der Grund ist mit Kieselsteinen belegt. Bei Springtiden haben sie 4 Fuß Wasser; bei gewöhnlichen 2—3 Fuß. Man kann das Wasser durch Schleusen ein- und auslassen. 1866 wurden gegen 4000 ausgewachsene Austern von den Bänken bei der Insel in mehrere dieser Teiche gelegt, in welche man vorher Hürden und Ziegel als Brutsammler gebracht hatte.

Die Jungen setzten sich an und wuchsen im ersten Sommer recht gut, ungefähr bis 1 Zoll groß; vom zweiten Sommer an sind sie jedoch kaum bemerkbar größer geworden. Ich habe von diesen, im Mai 1869 fast dreijährigen Austern, einen Korb voll untersucht. Die meisten waren nicht größer als 1 Zoll und viele hatten sich an den Zweigen der Hürden zu Krüppeln bilden müssen.

In einem großen Holzkasten, (ungefähr 30′ lang, 15′ breit und 4′ tief) neben einem der Teiche saßen Austern von 1—1½″ an den Wänden. In diesen Kasten hatte man 1866, während die jungen Austern schwärmten, Wasser aus dem Teiche gepumpt und mit diesem Brut von Austern und anderen Seethieren in denselben eingeführt. Das Wasser steht

seit 3 Jahren in dem Kasten. Er ist oben offen. Luft und Regen können also eindringen. Andere Einwirkungen hat das Wasser nicht erfahren. Die Austern, zwei Krebsarten (Palaemon squilla, Crangon vulgaris) und eine Qualle (Aurelia aurita) lebten darin, aber sie blieben Zwerge. Warum? Weil sie nicht genug Nahrung erhielten, um mehr neue Gewebtheile zu bilden, als bei den nothwendigsten Lebensarbeiten zersetzt werden. Sie brachten es nicht zur Bildung eines Blutüberschusses, der durchaus nöthig ist, wenn ein Thier sich nicht blos erhalten, sondern außerdem noch wachsen soll.

Die Austern in den Teichen hatten etwas dickere Schalen, als die Austern in dem Kasten, wahrscheinlich, weil sie immer neues Wasser erhielten, das ihnen Kalklösungen und etwas mehr Nahrung zuführte, während die Austern in dem Kasten nur kalkfreies Regenwasser und schwebende Staubtheilchen erhielten. Daß den Austern in Teichen weniger Nahrung dargeboten wird, als auf einer natürlichen Bank, ist leicht erklärlich. Erstens, weil durch die enge Schleusenöffnung jeder Auster in gleichen Zeiten weniger nahrunghaltiges Wasser zugeführt wird; zweitens, weil in den Teichen die Austern in der Regel so dicht liegen, daß jeder einzelnen von den kärglich dargebotenen Nahrungsmitteln nur ein kleiner Bruchtheil zufällt.

Solche Erwägungen scheinen vielleicht meiner Aufgabe sehr fern zu liegen, und doch bewegen sie sich um den Kern der weltläufigen Austern- und Fischzuchtfrage. Es ist wunderbar, wie weit und tief sich die kindliche Vorstellung, daß die Fische und Austern vom bloßen Wasser leben und wachsen können, eingewurzelt hat. Aus diesem Irrthum sind große Hoffnungen und kostbare Unternehmungen hervorgeschossen, die zuletzt in Nichts ausliefen. Ehe dieser Irrthum nicht ganz beseitigt ist, wird es wohl immer noch Leute geben, die von künstlicher Fisch- und Austernzucht Unmögliches hoffen und verlangen werden.

Die ehemaligen Salzteiche der Insel Hayling liegen alle innerhalb eines Deiches, der das Meer bei hohen Wasserständen abhalten soll. Außerhalb dieses Deiches befinden sich noch zwei andere Anlagen: ein großer Teich, in welchem man Austernbrut auf Hürden sammeln will und ein breiter Kanal, in welchem Austern gemästet werden.

Jener Teich lag trocken und war zum Theil bereits mit Hürden belegt. Ich kann auf die Beschreibung desselben verzichten, weil er ebenso eingerichtet ist wie die großen Teiche im Westen der Insel, die ich nachher beschreiben werde.

Der Kanal zum Mästen der Austern ist eine natürliche Bildung des Meeres, mit niederdeutschem Wort: ein Priel, in welchem das fluthende

und ebbende Wasser von dem Schlickwatt, in welches er eingefurcht ist, ein- und ausläuft. Damit aber die Austern darin nicht verschlammt werden, sind die Ufer des Kanals mit Kalksteinen eingefaßt und außerhalb dieser Einfassung läuft jederseits parallel mit derselben ein Graben, der das schlammige Wasser aufnimmt, welches vom Watt herunterfließt.

Mr. G. W. Hart, General-Manager der Company ist der Meinung, daß diese Gräben auch dadurch nützlich werden, daß sie bei Regenwetter das süße Wasser vom Kanal abhalten. Ehe diese Abzugsgräben eingerichtet waren, sagte er, seien im Kanal viele Austern durch Schlamm und Brakischwerden des Wassers, wenn während der Ebbe Regen fiel, zu Grunde gegangen. Die Austern, welche im Kanale lagen, waren von natürlichen Bänken bei Hayling genommen. Ihr Geschmack war gut.

Von auffallenden Pflanzen und Thieren sah ich in dem Kanal: Fucus vesiculosus, Ulva, Carcinus maenas, Littorina littorea, Cardium edule und Scrobicularia piperata. Diese finden sich alle auch an unsern Nordseeküsten.

Viel großartiger, als die eben beschriebenen, sind die neuen Anlagen im Westen der Insel. Es sind fünf Teiche innerhalb eines Deiches, der ursprünglich zum Theil als Eisenbahndamm aufgeschüttet wurde. Man hat ihn jetzt aber viel weiter fortgeführt und auch stärker gemacht. Der größte Teich ist $^3/_4$ engl. Meilen lang und $^1/_8$ Meile breit. Der zweite ist $^1/_2$ Meile lang und $^1/_8$ Meile breit. Die übrigen sind kleiner und in Abtheilungen getheilt.

Alle Teiche sind künstlich ausgegraben. Der Untergrund ist Mergel, auf welchem eine schwarze Kleischicht liegt.

In den fertigen Teichen war der Boden künstlich mit Kieselsteinen bestreut. Das Wasser kann durch eine Schleuse ein- und ausgelassen werden.

Der große Teich war so weit eingerichtet, daß Wasser in den nächsten Tagen (in der zweiten Hälfte des Mai 1869) eingelassen werden sollte.

Er enthielt 20,000 Hürden zum Sammeln der Brut. Diese Hürden bestehen theils aus dünnen Birkenzweigen, die durch stärkere Querzweige locker vereinigt sind, theils aus zaunartig geflochtenen Zweigen von größerer Dicke.

Außer diesen Sammlern waren zum Versuch noch eine Anzahl Latten ausgelegt, an deren Unterfläche Austernschalen mit Nägeln befestigt waren. Jede solche Latte kostet $2^1/_2$ pence. Die Birkenhürden sind billiger; das Stück kostet nur 2 pence. Birkenreiser werden anderen Holzarten vorgezogen, weil sie so dünn sind, daß die Austern an ihnen fast frei und daher unverkrüppelt wachsen können.

Die Hürden ruhen auf Pfählen 1′ über dem Boden und sind durch überzinkten Eisendraht an ihnen befestigt.

Für die 20,000 Sammler von circa 400,000 □Fuß Fläche Ausdehnung sollten 500,000 Mutteraustern auf den Grund des großen Teichs gebracht werden.

In Nipptiden steht das Wasser 2′ über den Hürden, in Springtiden 6′.

Während der Schwärmzeit der jungen Austern, die in den Teichen auf Hayling in den Juni zu fallen pflegt und 2—3 Wochen dauert, soll das Wasser nicht gewechselt werden, damit keine Brut entweichen kann. Bei den früheren Versuchen hat man auf einzelnen Hürden 10,000 junge Austern gehabt. Mr. Hart sagte, er werde sehr zufrieden sein, wenn jede Hürde in diesem Jahre (1869) 1000 Junge liefere.

Die erste gute Ernte auf Hayling wurde fast gänzlich durch Schlamm vernichtet, der sich bei einem Deichbruche über die Brut verbreitete. Statt der erwarteten 100,000 Pf. St. löste man dann nur 3000 Pf. St. für den verschont gebliebenen Rest der jungen Austern. Diese werden, wenn sie stark genug sind, um die Ablösung zu ertragen, ungefähr 1 Jahr alt, in Kanäle versetzt, die das Meerwasser frei durchströmt.

Seit 1867 werden auf Hayling Temperaturbeobachtungen gemacht, aus welchen ich Folgendes entnommen habe:

Juni 1867:	Tag.	Nacht.
Mittleres Maximum	67,76 °F.	65,59 °F.
Mittleres Minimum	63,59	61,92 ° „
Juni 1868:		
Mittleres Maximum	71,1	71,0
Mittleres Minimum	66,6	67,11.

Diese Temperaturen bewegen sich also zwischen 13⅓ und 17⅓° R.

Mr. Hart betrachtet eine gewisse Wärme für keine entscheidende Ursache zur Ausbildung, Erhaltung und Niederlassung der Austernbrut. Er führte für seine Ansicht Folgendes an: Wir hatten hier im Jahre 1868 wenig Brut, obgleich das Wasser in der Schwärmzeit 83° F. warm war, während in den Teichen auf der Insel Wight bei 68° viel Brut abgesetzt wurde. Dieser Schluß ist jedoch aus ganz unzureichenden Prämissen gezogen. Man hätte zusehen sollen, welche anderen Erscheinungen die hohe Wärme auf Hayling begleiteten. Vielleicht waren diese gerade die Ursache des Todes der schwärmenden Brut.

Ich bin sehr gespannt auf die Resultate der großartigen Anlagen auf Hayling. Sie sind so vollkommen ausgeführt, daß hier wohl endgültig entschieden werden wird, ob das künstliche Brutsammeln mit Ge-

winn betrieben werden kann. Aber man muß erst eine Reihe von Jahren hindurch Erfahrungen sammeln, um bestimmen zu können, ob mit Sicherheit auf einen lohnenden Durchschnittsertrag zu rechnen sei.

Ich halte es für sehr bedenklich, das Wasser der Teiche 2—3 Wochen lang in der Brutzeit nicht zu erneuern. Es wird andere Temperaturen als das freie Meerwasser annehmen und schwerlich auf die Dauer genug Nahrung darbieten. Durch das Athmen der vielen alten und jungen Austern und durch die Verwesung der todten müssen sich verderbliche Gase ansammeln, wenn nicht etwa der Wind das Wasser genügend in Bewegung erhält und dadurch reinigt.

Und wenn die Aufzucht junger Austern in England gelingen sollte, so wäre das doch noch nicht genug, sie auch an unsern Küsten einzuführen. Wir müßten die Teiche hinter hohen starken Deichen anlegen, die unseren hohen Sturmfluthen Widerstand leisten. Da in England die verheerenden Fluthen unserer Küsten unbekannt sind, so gewähren dort niedrige Deiche mit schwachen Schleusen schon hinreichenden Schutz.

Wir würden auch mehr, als auf Hayling, gegen den Schlick und im Winter auch noch gegen Eis zu kämpfen haben, um unsere Austern zu erhalten und so groß zu ziehen, daß sie von den Sammelkörpern abgelöst und auf freie Bänke versetzt werden könnten.

Jedenfalls sollte man an unsern Küsten erst durch Versuche im Kleinen Erfahrungen sammeln, ehe man es wagte, große Brutsammel-Anstalten auszuführen.

Reculvers.

Bei Reculvers, $^3/_4$ geog. Meilen östlich von Herne-Bay hat Herr Dr. F. Buckland in London im Jahre 1867 Austernteiche ausgraben lassen. Sie liegen hinter einem Deich im Marschboden. Der eine Teich dient zum Abklären des Wassers, der andere zur Anzucht von jungen Austern. Man läßt das Wasser durch sehr einfache Schleusen ein und aus.

Der Zuchtteich ist durch eine schmale Wand von dem Klärteich getrennt. Diese Wand besteht aus 2 Reihen von Baumzweigen, die in paralleler Richtung ungefähr 1' von einander in den Boden gesteckt sind. Der Raum zwischen den beiden Reihen ist mit Kieseln gefüllt. Wenn das Wasser durch die Kieselschicht geht, wird es filtrirt. Außerdem soll durch diese Einrichtung auch die Bewegung des Wassers bei Wind gebrochen werden. Man wollte den jungen Austern hinter dem Wall eine ruhige Stelle bereiten, wo sie sich in der Schwärmzeit versammeln und niederlassen sollen.

Am Boden des Zuchtteiches lagen Kieselsteine, Scherben, Holz und Ziegelsteine auf Zweighürden. Auf allen Arten dieser Sammelkörper waren junge Austern. Einige hatten sich sogar auf einem Thermometer niedergelassen, das im Wasser hing. Ueberall hatten sich die Austern nur an solchen Flächen angesetzt, die rein von Conserven waren. Diese Pflanzen bildeten auf allen dem Lichte zugewandten Flächen der Sammelkörper einen grünen Ueberzug.

Im Winter hatten die Austern in dem Teiche 0° R. ausgehalten, waren aber nicht merklich gewachsen. Im Frühjahr (Anfang Mai 1869) war aber bei vielen die Schale bereits um 2—3 Millimeter größer geworden. Nahrung mögen ihnen Infusorien, Diatomeen, Algensporen und Embryonen einiger Weichthiere (Cardium edule und Hydrobia ulvae), die in den Teichen leben, darbieten.

In einer Abtheilung des Kensington-Museums zu London hat Herr Dr. Fr. Buckland eine über Austernwirthschaft belehrende Sammlung angelegt. Sie enthält Austern in allen Altersstufen, von den Schwärmlingen an bis zur Marktgröße. Die Schwärmlinge waren am 26. Juni 1868 in dem Teiche zu Reculvers gesammelt.

Daß sich die Austern auf Gegenstände der verschiedensten Art niedersetzen, zeigte eine daselbst aufgestellte Sammlung von Holzstücken, Ziegelsteinen, Kieseln, Glas- und Porzellanscherben u. a. Körpern, an denen Austern saßen. Sie benutzen alle festen Körper, die nicht mit Schlamm und Schleim überzogen sind, als Ansatzstätten.

Hampton.

1/4 geogr. Meile westlich von Herne Bay, bei dem kleinen Orte Hampton hat die Herne Bay-Company vier Teiche angelegt, in welchen sie Austern ziehen will. Diese Teiche sind in Thonbecken gegraben und liegen nicht weit vom Strande, aber doch so hoch, daß sie das Fluthwasser nicht mehr erreichen kann. Bei Springtiden füllen sich einige Bassins, die vor den Teichen ausgegraben sind. Wenn sich in diesen das Wasser geklärt hat, wird es durch eine kleine Dampfmaschine in die Teiche gepumpt. Im vorigen Frühjahr (1868) hat man in diese Teiche ausgewachsene Austern gelegt, die daselbst Brut abgesetzt haben. Ich habe Junge an Steinen und Austernschalen gefunden, die für sie auf dem Boden der Teiche ausgestreut worden waren.

In einem Bassin lagen auch portugiesische und nordamerikanische Austern, die man zu Zuchtversuchen hatte kommen lassen.

Ueber den praktischen Werth der Austernteiche bei Hampton läßt sich noch kein Urtheil fällen, da sie erst ein Jahr alt sind.

III. Die alte Austernkultur in England.

Herne Bay.

Dieser Ort liegt $^3/_4$ geogr. Meilen östlich von Whitstable. Die dortige Compagnie erhielt im Jahre 1864 durch Parlamentsbeschluß das ausschließliche Recht zur Befischung und Bewirthschaftung einer bestimmten Strecke des Meeresbodens, welche zwischen Whitstable und Margate längs der Küste liegt, gegen 7 engl. Meilen lang, eine Meile breit und meistens $1^1/_2$ Faden tief ist.

Ungefähr 9 engl. Quadratmeilen dieses Grundes liefern auf natürlichem Wege junge Austern; zwei Quadratmeilen sind Mästgrund.

Ich erhielt von der Compagnie die Erlaubniß, den Boden mit einem ihrer Fahrzeuge zu untersuchen. Die Grundnetze wurden an drei verschiedenen Plätzen mehrmals ausgeworfen. Der Boden besteht meistentheils aus Sand, mit welchem hier und da etwas Thon gemischt ist. Kleine Steine und leere Austernschalen waren auf demselben zerstreut.

Die Wasserdichte betrug bei Ostwind und 11° R. Wärme 1,025, was 3,2 p. Ct. Salz entspricht. — Sie soll nicht immer so hoch sein.

Die Flora und Fauna der Austernlager ist der der schleswigschen Bänke sehr ähnlich. Ich fand u. A.: Serpula triquetra, Sertularia argentea, Sabellaria anglica, Cynthia rustica, Purpura lapillus, Buccinum undatum, Trochus cinerarius, Asteracanthion rubens, Solaster papposus, Echinus miliaris, Ophiura albida, Hyas aranea, Carcinus maenas, Pagurus bernhardus, Halichondria panicea, Cliona celata. Manche von diesen Thieren wurden wohl mit fremden Austern eingeführt, die man hier niederlegt, damit sie Brut geben oder fetter werden. Man bringt besonders Austern von Wales, von Irland und vom Kanal (Ostende — Dünkirchen) hierher, wenn sie 2—3 Jahre alt sind. In jüngerem Alter ertragen sie den Transport nicht gut.

Die besten Austern, die kleinschaligen Natives, die sich vor allen anderen Varietäten dadurch auszeichnen, daß ihre Schale mehr gewölbt ist und zwar besonders tief die linke Klappe, lagen auf einem Grunde, der viele kleine Steine enthielt. Wo der Boden vorwiegend sandig und weniger steinig war, hatten die heraufgezogenen Austern flachere Schalen.

Da sich nun die Natives auf dem im folgenden Abschnitte beschriebenen Schalengrunde bei Whitstable noch stärker wölben, die Thiere also bei gleichem Umfange eine noch größere Dicke oder „Fettigkeit" erreichen, so ist anzunehmen, daß die Bestandtheile des Bodens, auf welchem die Austern liegen, sehr wichtig für eine vollkommene Ausbildung derselben sein mögen, da im Uebrigen die Verhältnisse, in welchen die Austern von Herne Bay und

von Whitstable leben, einander sehr ähnlich sind. Auf einem Grunde, der aus locker auf einander liegenden Steinchen oder Schalen besteht, wird das bewegte Wasser in viele kleine Strömchen zertheilt, die den Austern Nahrung zuführen, aber auch zugleich die Absetzung von Schlamm verhindern, der überall als ein Hauptfeind dieser Thiere erkannt worden ist.

Auf den Bänken von Herne Bay traf ich mehr junge Austern vom Jahre 1868 an, als bei Whitstable. Ich habe eine alte leere Austernschale mitgenommen, auf deren Innenfläche 9 junge von 8—12 Millimeter Breite sitzen; andere Schalen trugen 4—6 Junge. Diese jungen Austern werden im zweiten August oder September ihres Lebens von ihrem ersten Ansatzorte abgelöst und an derselben Stelle wieder in's Wasser geworfen.

Nun kann sich jede vollkommen frei ausbilden, während sie sich sonst ihrer Unterlage hätten anbequemen müssen oder sich gegenseitig den Raum streitig gemacht hätten. In beiden Fällen entstehen Krüppel, die schlechter bezahlt werden, als Austern von normaler Form.

Whitstable.

Dieser klassische Austernplatz liegt in Kent an dem südlichen Ufer der Themsemündung. Er hat einen kleinen Hafen, der bei Ebbe trocken läuft. Die Bewohner sind seit Jahrhunderten hauptsächlich mit Austernfang beschäftigt. Die meisten Austernfischer sind Mitglieder einer Kompagnie, einer Art Gilde, die schon seit 600—700 Jahren bestehen soll. Gegenwärtig zählt dieselbe mehr als 400 Mitglieder, welche mit 120 Fahrzeugen von durchschnittlich 14 Tons arbeiten. Zum Eintritt in die Kompagnie sind nur Söhne früherer Mitglieder berechtigt. Seit 1793 besitzt die Kompagnie laut Parlamentsbeschluß das ausschließliche Recht auf ihren bis dahin nur gewohnheitsmäßig in Anspruch genommenen Grund. Er liegt dicht vor dem Orte und hat ungefähr zwei englische Meilen Länge und ebensoviel Breite. Von dieser ganzen Ausdehnung sind jedoch gegenwärtig nur ungefähr 2 engl. Quadratmeilen in Betrieb genommen.

Ein Sandriff, das von der Küste ausläuft und $1^1/_2$ Meile lang ist, schützt die Austerngründe gegen den Ostwind. Diese haben bei Niedrigwasser 4—6 Fuß Tiefe, so daß nur bei außergewöhnlich niedrigen Ebben Bänke trocken laufen. Das Wasser war trübe und seine Dichte betrug (am 7. Mai 1869) $1{,}0024$ bei 11 Grad R., was einem Salzgehalt von $3{,}14$ pCt. entspricht. Der Salzgehalt bei Whitstable ist also ungefähr eben so hoch wie bei den schleswigschen Bänken.

Meine Untersuchungen wurden unter Führung des Mr. Nichols,

Vormannes der Kompagnie, ausgeführt und erstreckten sich auf drei Sorten von Austerngründen: den Breeding Ground, Fattening Ground und Native Ground.

Auf dem Breeding Ground, Zuchtgrund, lagen Austern, die im englischen Kanal gefischt waren, um hier Brut zu erzeugen. Es waren große, nicht besonders schmackhafte Austern, deren Schalen von Serpula triquetra, Alcyonium digitatum und Cliona celata bewohnt waren, von Thieren, die auch auf helgolander und hörnumer Austern vorkommen. Die Bodenbestandtheile, welche das Schleppnetz in die Höhe brachte, waren alte leere Austernschalen, etwas Sand und einige Steine. Außer Austern lebten am Grunde auch noch Buccinum undatum, Carcinus maenas, Sertularia argentea und viele Seesterne (Asteracanthion rubens).

Auf dem Fattening Ground, Mästgrund, lagen Austern von Wales und von Irland. Außer den schon auf dem Zuchtgrunde gefundenen Thieren waren hier häufig eine Muschel, Tapes pullastra, ein Polyp (Tubularia indivisa) und ein Moosthier (Alcyonidium gelatinosum). Der Boden bestand nur aus todten Schalen. Dieselbe Beschaffenheit hatte auch der Native Ground; hier wurden die Netze voll von todten Austern und Tapes-Schalen auf Deck gezogen und die lebendigen Natives zwischen diesen ausgelesen. Ueberall waren Schaaren von Seesternen (Asteracanthion rubens) vorhanden und zwar weit mehr, als ich jemals auf irgend einer schleswigschen Bank gefunden habe. Da diese Thiere Austernfresser sind, so behält man alle, die man beim Austernfischen fängt, auf Deck zurück und läßt sie sterben, ja man sendet selbst Leute in denjenigen Monaten, in welchen keine Austern für den Markt gefischt werden, eigens auf den Fang derselben aus.

Um die Austerngründe gut zu erhalten und zu verbessern, versorgt man sie häufig mit leeren Austernschalen, die hauptsächlich von London zurückgeliefert werden. Die Whitstabler halten eine dicke Schicht Austernschalen für den besten Austernboden und sind stolz darauf, daß sie „den ersten der ganzen Welt" besitzen.

Zur Zucht scheint er weniger geeignet zu sein, als zur Mästung; denn junge einjährige Austern, die an Ort und Stelle geboren waren, fanden sich nur wenig, obgleich die Fischer sagten, daß 1868 ein gutes Brutjahr gewesen sei. Vor 1868 hatten besonders 1857 und 1858 viel Brut geliefert. Bei Whitstable findet man überhaupt nur in solchen Jahren viel junge Brut, in welchen die natürlichen Bänke in offener See viel produciren; fehlt sie draußen, so fehlt sie auch auf den Whitstabler Gründen.

Die Whitstabler beziehen Austern von natürlichen Bänken in der

Nordsee, im englischen Kanal und an den irischen Küsten und legen sie auf ihre Gründe, um sie wohlschmeckender zu machen. Die Natives werden in der Regel im Sommer als junge, 1 bis $1^1/_2$" große Austern (brood) hauptsächlich von den natürlichen Bänken im Themsebusen (zwischen Margate und Harwich) geholt, wo Jedermann frei fischen darf. Die meisten liefert die mit dem Namen Blackwater bezeichnete kleine Bucht zwischen Colchester und Maldon. Austern aus der Nordsee bei Helgoland und aus dem Kanal bekommen keinen so feinen Geschmack und haben einen viel geringeren Werth als die echten Natives. Den Anfang und Schluß des Fischens von Marktaustern bestimmt in Whitstable jedes Jahr die aus zwölf Mitgliedern bestehende Jury der Kompagnie. Gewöhnlich dauert es vom 3. August bis 9. Mai. In der Zeit, wo für den Markt nicht gefischt wird, sind die Fischer damit beschäftigt, den Grund von Mud, von Pflanzen und von feindlichen Thieren zu reinigen und die größeren Austern auf besondere Stellen für den Verkauf in der bevorstehenden Saison zu versetzen. Diese Arbeiten unterbrechen sie nur in der Zeit, in der sich die Austernbrut niedersetzt. Dies geschieht im Juni oder Juli und zwar wahrscheinlich je nach der Wärme des Wassers etwas früher oder später.

Der Austernhandel ist in Whitstable sehr ausgebildet. Die dortigen Austerngründe sind nicht allein Zucht- und Mastſtätten, sondern auch große Depots für Austern aller Qualitäten und Preise. In Whitstable selbst hatte 1869 eine gute Native-Auster $1^1/_4$—$1^1/_2$ Pence Werth. In den Jahren 1852 bis 1862 war der Preis für das Buschel (1400 bis 1500 Stück) niemals höher als 2 Pf. St. 2 Schilling; 1863—64 stieg er auf 4 Pf. St. 10 Schilling, und 1868-69 mußte man 8 Pf. St. dafür bezahlen.

Von der künstlichen Austernzucht erwarten die meisten Whitstabler keine lohnenden Erfolge. Sie sind der Meinung, daß man in beschränkten Räumen keine großen Quantitäten aufziehen könne und daß die Unkosten der künstlichen Zucht viel zu groß werden würden, um die Konkurrenz mit den natürlichen Bänken zu bestehen.

Die mikroskopischen Bestandtheile des Wassers waren außer schwebenden Schlicktheilchen viel schwärmende Algensporen. Diese mögen in der Zeit meiner Untersuchungen ein Nahrungsmittel für die Austern gewesen sein; zu andern Zeiten werden ihnen, außer den immer vorhandenen todten organischen Schwebstoffen, andere lebende Organismen zur Speise dienen, z. B. schwärmende Embryonen von Seesternen, Polypen, Würmern, Krebsen, Muscheln und Schnecken, die zum Theil als ihre Feinde gelten; denn fast alle Seethiere produziren erstaunliche Mengen von Jungen, von denen nur ein kleiner Bruchtheil groß wird. Von den untergehen-

den werden sicherlich sehr viele auch den Austern lebendig oder todt zur Nahrung dienen. Ich verweise hier auf die in Arcachon gemachte Erfahrung, daß die Austern und die Austernfeinde rücksichtlich ihrer Vermehrung gleichen Schritt halten. Viel Austern — viel Austernfeinde; wenig Feinde — wenig Austern; also nicht: viel Feinde — wenig Austern. Wenn diese in Arcachon gemachte Erfahrung auch für andere Austernstätten gilt, so wäre anzunehmen, daß die Austern und die Austernfeinde gegenseitig ihre Vermehrung weder bemerkbar verhindern noch befördern, sondern daß ihre Vermehrung von andern Ursachen abhängt, die auf beide Theile einen gleichen Einfluß ausüben. Und unter diesen Ursachen wird wahrscheinlich die Temperatur vor der Brutzeit und während derselben eine Hauptrolle spielen, indem sie die Ausbildung der Eier in den Mutterthieren und die Entwickelung der Embryonen mehr oder weniger begünstigt.

Die Whitstabler haben zur Aufbewahrung gefischter Austern für den sofortigen Verkauf eine eigenthümliche Einrichtung gemacht. In einem hölzernen Hause am Strande, in welchem das Komptoir der Kompagnie ist und wo sie auch Geräthschaften zum Fischen und Verpacken aufbewahren, ist eine Grube, deren Boden tiefer liegt, als draußen der Wasserspiegel bei Ebbe sinkt. Diese Grube ist durch einen Kanal mit dem Ufer verbunden; ihr Wasser nimmt daher an der Fluth und Ebbe Theil und wird dadurch jeden Tag erneuert. Die zum Verkauf gefischten Austern werden in Körben in diese kühle Grube hinuntergelassen und können an einem Tau, das über eine Rolle läuft, mit Leichtigkeit heraufgezogen werden. Gewöhnlich ist die Grube durch Bretter zugedeckt.

Die Whitstabler versenden die Austern in Säcken oder Fässern. Säcke eignen sich nur für einen kurzen Transport. Ihre Verpackung in Fässern ist gerade so wie in Ostende und Husum.

River Roach, ein Arm des River Crouch.

Diese Gegend liefert seit langer Zeit die meisten Austern, welche von Ostende aus versendet werden. Sie liegt in Essex nördlich von der Themsemündung und ist ein flaches, thonig-schlickiges Land, durchschnitten von natürlichen Kanälen, in welchen das Seewasser mit der Fluth und Ebbe steigt und fällt und denselben Salzgehalt wie bei Whitstable hat (3,14 pCt.).

Es war (am 10. Mai 1869) etwas trübe von schwebenden Schlicktheilchen und enthielt viele kleine Krustenthiere (Copepoden) und schwärmende Algensporen.

Mein Führer bei der Untersuchung war Mr. Fr. Wiseman, ein

sehr erfahrener Austernfischer und -Händler. Ihm gehört ein Stück Austerngrund im River Roach bei Paglesham, nördlich von Southend, das er von seinen Vorfahren geerbt hat. Ich hatte ihn einige Tage zuvor in London in einer Versammlung kennen gelernt, wo Vorträge über Austernzucht gehalten wurden, in welchen zwei Parteien einander entgegen traten. Die eine behauptete: der jetzige Mangel an Austern rührt daher, daß die Bänke zu stark befischt worden sind; die andere dagegen: Es ist eine Reihe von Jahren hindurch in der Brutzeit sehr ungünstiges kaltes Wetter gewesen, welches die Ausbildung der Embryonen verhindert hat. Wo diese fehlten, da darf man in den nachfolgenden Jahren natürlich auch nicht auf große Austern rechnen.

Mr. Wisemann gehört zur letzteren Partei. Ich muß ihm, wenigstens soweit die Frage seinen Austernbezirk betrifft, vollkommen beistimmen.

Wir fischten zuerst auf einer Stelle, welche bei Springtiden trocken läuft. Der Boden war dicht bedeckt mit Austernschalen. Zu diesen wollte Herr Wisemann im Juni kurz vor der Brutzeit noch Herzmuschelschalen niederwerfen lassen, um der jungen Brut recht viel passende Ansatzkörper darzubieten. Später sollten hier 200 Buschel junge Austern (à 2000—3000 Stück) niedergelegt werden, um sie für den Verkauf zu mästen. Vor der Winterzeit werden die jungen Austern von hier weggenommen und an tiefere Stellen gebracht, damit sie der Frost nicht tödtet.

Das Netz brachte einige braune und grüne Algen, sehr viel kleine Seescheiden (Cynthia rustica), Einsiedler- und Taschenkrebse und Sertularien herauf und eine Menge vorjähriger Austern. Hierzu bemerkte Mr. Wisemann: Auf dieser Stelle haben jede Woche ein halbes Jahr hindurch 6 Mann gedredscht (mit dem Grundnetze gefischt), um Marktaustern zu fangen, und doch sind viele junge Austern hier. Das Dredschen verhindert also die Ausbildung derselben durchaus nicht; im Gegentheil: es befördert, indem es den Grund reinigt, die Niederlassung derselben.

Vor drei Jahren machte Mr. Wisemann hier einen Versuch, Austernbrut nach der französischen Methode auf Ziegeln zu sammeln. Er legte 3000 Stück an einer Stelle nieder, die nur bei Springtiden trocken lief. 500 Junge war aber Alles, was er auf allen diesen Ziegeln zusammengenommen entdecken konnte. Er fand sogar auf den Schalen, die in der Nähe der Ziegel gelegen hatten, verhältnißmäßig mehr Junge. Die Ziegel waren zum Theil durch Anker aus ihrer ursprünglichen Stellung gerissen worden und hatten um sich her Schlick angesammelt. Mr. Wisemann findet daher die Ziegelmethode für seine und ähnliche Austern-

betten nicht geeignet. Er hält Austernschalen und nächst diesen andere größere Muschelschalen (Cardium edule, Mya arenaria, Tapes pullastra) für die besten Brutsammler. Am Ufer seines Austerngebietes lagen große Haufen von solchen Schalen vorräthig. Er hatte sie für theures Geld kommen lassen, um seinen Grund damit zu verbessern.

Eine zweite Stelle, die wir untersuchten, hat bei Ebbe noch 2 Faden Tiefe. Der Boden war mit vielen Austernschalen bedeckt. Die Fauna hatte sehr viel Aehnlichkeit mit der der schleswigschen Bänke. Cynthia rustica, Buccinum undatum, Asteracanthion rubens, Alcyonidium gelatinosum und Cliona celata leben hier und ein arger Austernfresser Purpura lapillus, eine Schnecke, die ich auf den schleswigschen Bänken nicht angetroffen habe, ist hier so häufig, daß Mr. Wisemann seinen Fischern besondere Belohnungen für die Vertilgung derselben ausgesetzt hat. Sie bohrt die Austern ebenso an, wie Murex erinaceus in Arcachon. Mr. Wisemann läßt auch die Seesterne und Seeigel vernichten. Im Sommer, wenn viel Seepflanzen auftreten, wird der Boden mit einer eisernen Egge bearbeitet, die 36—40 Pfd. schwer ist. Sie hat 3 Querstäbe und jeder von diesen hat 4—6 Zinken, die die Pflanzen losreißen und zugleich auch den Schlick aufrühren. Mr. Wisemann hält die fortwährende Bearbeitung des Grundes durch den Schraper beim Fischen und zeitweise durch die Egge für sehr gute Mittel gegen die lebendigen Austernfeinde und gegen den Absatz von Schlick. Dieselbe Ansicht habe ich auch bei andern tüchtigen englischen Austernfischern gefunden.

Die Grundnetze oder der Austernschraper des Herrn Wisemann sind kleiner und leichter als die schleswigschen. Sie wiegen ungefähr 30 Pf. Die obere Hälfte des Netzbeutels besteht aus Garn, die untere aus ungegerbtem Kalbleder, in welches Löcher geschnitten sind. In Whitstable und Herne Bay hatten die Austernschraper dieselbe Form und Größe.

Mr. Wisemann verkauft das Buschel seiner größeren Austern (= 1200 Stück) für 5 Pf. St., das Buschel kleinerer (2000 Stück) für 6 Pf. St. Sie gehen fast alle im Alter von 4—5 Jahren nach Ostende.

Mr. Wisemann hat am Ufer seines Austerngebietes einige kleine Teiche von 4 Ruthen Länge und 2 Ruthen Breite angelegt, die theils zu Zuchtversuchen, theils zum Aufbewahren gefischter Austern dienen. Ihr Wasser wird nur bei Springtiden erneuert. Wir sahen alte Austern darin, deren Schalen mit Brut bedeckt waren. Diese sollten im August oder September d. J. 1869 in den Fluß versetzt werden.

In den Flüssen Crouch und Roach fällt die Hauptschwärmzeit der Austernbrut zwischen den 9. und letzten Juni. Nachher werden auch noch junge schwärmende Austern bemerkt, aber viel weniger als im Juni.

Mr. Wisemann hält gegen 70° F. (= $16^8/_9$° R.) Wasserwärme für eine Temperatur, die der Brut günstig ist. Er legte mir Tagebücher mit Bemerkungen über die Temperatur in der Brutzeit vor, aus welchen ich Folgendes entnommen habe:

1860: Der letzte Theil des Mai kalt. 6. Juli: der erste Sommertag. Mitte Juli sehr kalt.

1861: Im Mai schlechtes Wetter. 4. Juni und die folgenden Tage kalt. Am 26. Juni noch keine Brut gefunden.

1862: April sehr warm. 16.—23. Juni so kalt, daß man einheizen mußte.

1863: 23. Juni kalt. 29. Juni 65° F. im Wasser.

1864: Juni meist kalt wie im Winter. Am 6. und 10. Juni die Tage heiß, die Nächte kalt. 29. Juni: Reif.

1865: Der erste Theil des Juni heiß; 72° F. Am 11. Juni: Reif. Die Temperatur fiel von 72° F. auf 62°.

1866: Erste Hälfte des Juni warm, Wasserwärme 65° F. Vom 17.—26. sehr kalt; man mußte einheizen.

1867: Erste Hälfte des Mai sehr warm. Am 15. Mai eine Auster mit Milch (ausgebildeten Eiern) gesehen. Vom 15.—22. Mai kalt wie im Winter. Am 22. Schnee. Im Juni sehr kalt; am 15., 17. und 28. Reif. Wasser nur 60° F. (= $12^4/_9$° R.)

Mag auch diesen Beobachtungen die wissenschaftliche Genauigkeit fehlen, so genügen sie doch, zu zeigen, daß in einer Reihe von Sommern, in denen sehr wenig Austernbrut abgesetzt wurde, die Temperatur ungewöhnlich niedrig war.

Es werden weitere und genauere Temperaturbeobachtungen nöthig sein, um zu ergründen, ob überall die Temperatur bei der Vermehrung der Austern eine wichtige Rolle spielt.

IV. Austern-Reservoirs zu Ostende.

Sie liegen hinter den alten Festungswällen, deren Anwesenheit ihre Einrichtung sehr erleichterte. Im Ganzen sind 9 Anlagen vorhanden. Die Teiche sind vierseitig und halten 6—7 Fuß Wasser, dessen Ein- und Ausfluß durch Schleusen geregelt werden kann.

Die Wände sind mit Mauerwerk oder Holz bekleidet. Der Boden ist mit Brettern bedeckt.

Jede Anlage hat ein Klärbassin, in welchem das Wasser seine Schlammtheile absetzen muß, ehe es in die Reservoirs gelassen wird.

Die Austernreservoirs sind durch niedrige Bretterscheidewände in

Abtheilungen getheilt, in welchen die Austern liegen. Sie werden häufig aus einer Abtheilung in die andere geschaufelt zur Entfernung der schädlichen Stoffe, die hauptsächlich von abgestorbenen Austern oder den an ihren Schalen sitzenden Thieren herrühren. Die Reservoirs bei Husum sind ebenso eingerichtet wie die Ostender.

Außer Austern bewahrt man in Ostende auch norwegische Hummer auf. Sie werden in Kasten gesetzt, die man in die Bassins niederlassen und über Rollen wieder aufziehen kann.

Das Wasser der Bassins war etwas trübe. Es enthielt 2,9 pCt. Salze. In demselben schwammen viel kleine Krebse (Copepoden), viele andere mikroskopische Thiere (Noctiluca miliaris, Infusorien) und Algensporen, so daß also wohl genügende Nahrung zur Erhaltung der Austern vorhanden zu sein scheint. Vom Mai an werden diese zum Essen weniger tauglich. Die nicht verkauften werden dann gewöhnlich nach England zurückgeschickt und bis zum Herbst auf den dortigen Privat-Bänken niedergelegt.

In Belgien hat man nach Mittheilung des Herrn Van Beneden, Professors der Zoologie zu Louvain, auch einen Versuch gemacht, Austernbrut in Bassins zu ziehen; er ist aber nicht gelungen.

V. Ueber die neuere Austernzucht im Allgemeinen und ihre Anwendbarkeit an unseren Küsten.

Um die Austern zu vermehren und zu verbessern, sind also folgende Mittel angewendet worden:

1) Man legt an tieferen Stellen des Meeres, welche stets von Wasser bedeckt bleiben, in der Nähe natürlicher oder künstlich bereiteter Bänke Brutsammler (Faschinen) aus. (St. Brieuc, Toulon, Cette.)

Diese Methode hat sich als so unbrauchbar erwiesen, daß sie nirgend mehr angewendet wird.

2) Man setzt auf flachen Gründen, welche wenigstens bei Springtiden trocken laufen, Sammelkörper aus, um die schwärmende Brut aufzufangen, welche das Wasser von natürlichen oder künstlichen Bänken herbeiführt.

(Arcachon, Isle de Ré, Lorient, La Trinité.)

Die Resultate dieser Methode sind im Ganzen auch nicht befriedigend. Unter günstigen Naturverhältnissen und bei sehr guter, kostspieliger Bearbeitung der Sammelparks kann sie gute Erfolge haben. Bei ungünstiger Witterung treten diese jedoch auch in sonst bevorzugten Gegenden nicht ein. (S. S. 10, Arcachon).

Ich bezweifle es, daß wir an unseren Küsten mit dieser Methode etwas erreichen werden. Mit Ziegeln und Steinen würde man auf seichten Stellen an den schleswigschen Küsten wahrscheinlich eben so gut Austernbrut fangen können, wie auf Isle de Ré. Sie würde aber in der Regel erfrieren, ehe sie groß genug geworden wäre, um die Ablösung zu ertragen. Es könnte vielleicht in einem außergewöhnlich milden Winter gelingen, die Brut im flachen Wasser durchzubringen. Wer möchte aber auf ungewöhnliche Naturerscheinungen eine Kultur gründen, von der er jedes Jahr Ertrag haben will? Wäre der nicht thöricht, der in Norddeutschland Weingärten anlegen wollte, weil in dem außergewöhnlich warmen Sommer 1868 die Trauben hier süß wurden?

3. Man bringt Austern in abschließbare Teiche und umgiebt sie mit Sammelkörpern, damit sie Brut auf diese liefern, welche man später in freies Wasser verpflanzt. (Reculvers, Hampton, Hayling.)

Der Werth dieser Methode ist noch nicht zu Ende geprüft. Ich rathe nicht dazu, größere Versuche mit derselben anzustellen; die bereits in's Werk gesetzten englischen Experimente werden uns auch früher belehren, als eigene, die wir erst vorzubereiten und auszuführen hätten.

Ueberdies sind an unseren Küsten dergleichen Versuche mit größeren Schwierigkeiten verknüpft, als in England, weil wir höhere Sturmfluthen, mehr Schlickablagerung und kältere Winter haben.

4. Man verpflanzt junge Austern in Mästungsteiche, Claires (La Tremblade, Isle de Ré, Hayling).

Die Anwendung dieser Methode machen uns gleichfalls die hohen Sturmfluthen, die starke Schlickablagerung und die kalten Winter sehr kostbar. Und ob es uns damit glücken würde, ist sehr unsicher.

5. Man verpflanzt Austern aus der freien See auf natürliche Bänke, die schwach besetzt sind oder auf Stellen in der Nähe der Küste, welche die für das Gedeihen der Austern erforderlichen Eigenschaften besitzen (Whitstable, Herne Bay): eine an unseren Küsten anwendbare Methode. In der freien Nordsee gefischte Austern können in unserem Wattenmeere auf solchen Gründen, wo sie vor Sand und Schlamm gesichert sind, zur Verbesserung des Geschmackes und um sie für die Saison in größerer Menge in Vorrath zu haben, vom Frühling an niedergelegt werden. Bei Wangeroog geschieht dies seit längerer Zeit. Bei der Insel Langeoog war früher auch eine künstlich ausgetiefte Stelle, wo Austern bis in den Herbst abgelagert wurden.

6. Man reinigt die natürlichen Bänke fleißig von Schlamm, Pflanzen und schädlichen Thieren, bestreut sie mit Austern- oder anderen

Muschelschalen, um das Ansammeln von Brut zu befördern und läßt sie gewisse Zeiten in Ruhe liegen.

Diese für unsere Verhältnisse wichtigste Methode wird theilweis bereits an den schleswigschen Küsten ausgeübt.

Das sind allerdings sehr abkühlende Resultate gegenüber den großen Erwartungen, mit welchen man auch in Deutschland der Einführung der künstlichen Austernzucht an unseren Küsten entgegensieht. Ruhen denn aber diese großen Erwartungen wirklich auf so schwachen Gründen, daß sie vor den hier dargestellten Thatsachen nicht mehr bestehen können?

Die Antwort ist sehr einfach: Diese Erwartungen haben nie sicheren Grund und Boden gehabt. Die Schriften von Sturz: Austernbetrieb in Amerika, Frankreich und England mit Hinblick auf die deutschen Nordseeküsten, Berlin 1868; von Dr. H. Beta: Die Bewirthschaftung des Wassers und die Ernten daraus. Mit einem Vorwort von Dr. A. Brehm, Leipzig und Heidelberg 1868; von Moritz Busch: Der gerechte und vollkommene Austernesser, Hannover 1868; ferner der Artikel: Luxusgerichte. Die Auster, in der Monatsschrift: Unsere Zeit, 4. Jahrg., Heft 15, Leipzig 1868, und die vielen Zeitungsartikel, welche die künstliche Austernkultur an unseren Küsten empfehlen und kühn genug sind, große Resultate zu verheißen, rühren von Schriftstellern her, welche weder die Lebensbedingungen der Austern, noch die Naturverhältnisse unserer Wattenmeere kennen, — welche berühmte Anfänge von Austernkulturversuchen (wohl hauptsächlich durch französische und englische Schriften[1]) dazu veranlaßt,) für gelungene Endresultate hielten und welche sich durch große Zahlen zu Irrthümern hinreißen ließen, weil sie deren Ursprung nicht aufsuchten.

Das Alles ist freilich hauptsächlich auf die großen Verheißungen zurückzuführen, welche Professor Coste nach dem brillanten Versuchsanfange zu Saint Brieuc aussprach. Denn vorzugsweise diese Verheißungen gaben den Anstoß zur Einrichtung von Austernparks und Austernteichen, von welchen jene angeführten und andere Schriften bis auf unsere Zeit immer wieder mit vielem Rühmen sprechen.

---

[1]) Coste: Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie, Paris 1861. Fraiche: Guide pratique de l'ostréiculteur. Paris 1865. De la Blanchère: Culture des Plages maritimes. Avec une préface par M. Coste. Paris 1866. Kemmerer: Des ruches tuilées et la culture des huîtres sous le rapport commercial, 1861. Bertram: The harvest of the sea, 1865. H. Lobb: Successfull Oyster Culture, London 1867.

Wie konnte aber der Anfang des viel besprochenen Versuches von Saint Brieuc, in welchem hauptsächlich die ganze neuere Austernzuchtfrage wurzelt, so verführerisch ausfallen, während doch das Ende leider völlig negativ verlief?

Im Fusarosee, einem ruhigen, von Bergen eingeschlossenen kleinen Salzwasserbassin kann man die Faschinen an Tauen zwischen Pfählen aufhängen, ohne zu fürchten, daß sie zerstört werden. In der Bucht von St. Brieuc, wo das Wasser durch Fluth und Ebbe und durch Winde in starke Bewegung versetzt wird, mußte man die Faschinen versenken. Sie wurden durch Steine verankert und schwebten über dem Grunde. Außerdem wurde der Seeboden noch mit Austernschalen bedeckt. Und als dies geschehen, streute man im März und April drei Millionen erwachsene Austern so regelmäßig, wie man ein Feld besäet, über das wohl vorbereitete Terrain aus.[1]) Die Zeit der Fortpflanzung war nahe. Eine ungeheure Zahl von Mutteraustern lagen beisammen. Für die Jungen, deren Geburt man entgegensah, waren die passendsten Wiegen im reichsten Maße neben den Müttern zubereitet. Was Menschen für die Erhaltung der Austernbrut zu thun im Stande waren, das wurde in der Bucht von St. Brieuc in noch nie gesehener Vollkommenheit ausgeführt.

Sie hatten Außergewöhnliches geleistet und die Natur schien mit ihnen wetteifern zu wollen. Auch sie trat aus dem Geleis des Gewöhnlichen heraus, indem sie im Jahre 1858 den Austern eine ungewöhnliche Fruchtbarkeit schenkte, wie Beobachtungen an verschiedenen Punkten der französischen und englischen Küsten bezeugen.[2])

Darf man sich nun noch wundern, daß die ausgestreuten Schalen, die schwebenden Faschinen und die Gehäuse der Mutteraustern selbst mit Jungen dicht bepflastert gefunden wurden?[3])

Die Natur bringt überall große Mengen von organischen Wesen hervor, wenn ungewöhnlich gute Umstände die Fruchtbarkeit derselben begünstigen. Hätte Herr Coste seinen ersten Versuch in einem gewöhnlichen oder schlechten Austernbrutjahre gemacht, so wäre derselbe wahrscheinlich weniger brillant ausgefallen und hätte dann wohl nicht die kühnen Hoffnungen erweckt und die kostspieligen Unternehmungen in's Leben gerufen, die wir nun an ihn geknüpft sehen.

---

[1]) Coste: Voyage p. 169.

[2]) S. oben S. 23 Isle de Ré und S. 26 Whitstable; ferner Report of the Commiss. to inquire into Sea Fisheries of the United Kingdom. Vol. II. London 1865 p. 1286 No. 58610.

[3]) S. oben S. 2.

Daß man die großen Leistungen der Natur bei dem Versuche von St. Brieuc nicht für etwas Außergewöhnliches hielt, sondern für eine Erscheinung, auf deren Wiederkehr, als auf etwas Regelmäßiges, zu rechnen sei, das ist bei dem damaligen Zustande der Austernwissenschaft sehr begreiflich. Ehe man aber zu weiteren Unternehmungen schritt, hätte man, gerade weil die Menge der Brut alle Erwartungen übertraf, der Folgen wegen bedenklich werden müssen und nicht über die nahe liegende Frage hinwegspringen dürfen: Sind denn an jedem Orte, wo bereits trächtige, von natürlichen Bänken entnommene Mutteraustern Brut absetzen, stets auch die erforderlichen Bedingungen vorhanden, diese lebendig zu erhalten, durch hinreichende Nahrung groß zu ziehen und zur Fortpflanzung zu bringen?

Die jungen Austern entwickeln sich bis zu einem gewissen Grade innerhalb der Schalen ihrer Mutter, deren Bart (die Mantel- und Kiemenblätter) sie als eine schleimig körnige Masse überziehen. Wenn sie diesen Brutplatz verlassen, so sind sie bereits mit kleinen Schalen versehen und haben die Fähigkeit, mittelst eines Wimperapparates, den sie vor ihre geöffneten Schalen hinausschieben können, fortzuschwimmen. Wie lange sie umherschwärmen und wie weit sie sich von ihrer Geburtsstätte entfernen, wissen wir noch nicht. Daß sich in jedem guten Brutjahre viele in der Nähe derselben niederlassen, beweist das Fortbestehen von Austernbänken, d. h. von Strecken des Meeresgrundes, wo viele Austern dicht beisammen liegen. Wie könnten sich diese trotz des Befischens erhalten, wenn die junge Brut nicht gerade bei ihren Müttern Wohnung nähme?

Sobald sich die junge Auster auf irgend einem Gegenstande angesetzt hat, ist die Zeit des freien Ortwechsels beendigt. Die eine ihrer Schalen verlöthet sich gewissermaßen mit ihrer Unterlage. Der Schwimmapparat verschwindet und kein muskulöser Fuß, den die meisten anderen Muscheln besitzen, tritt als Fortbewegungsorgan an seine Stelle. Die Austern sind also zeitlebens an die Stelle gebannt, die sie am Schlusse ihrer Schwärmperiode einnehmen. Wenn Strömungen und Wellen sie mit Sand bedecken; wenn das ruhende Wasser Schlick über sie lagert; wenn Pflanzen sie überwuchern: so sind sie nicht im Stande, sich in das freie Wasser emporzuarbeiten und weiter zu wandern, sondern sie müssen an Ort und Stelle bleiben und daselbst zu Grunde gehen, falls sie nicht etwa durch eine besondere äußere Ursache gerettet werden.

So starben die ungeheuren Massen junger Austern in der Bucht von St. Brieuc, ehe sie groß geworden waren, weil dort der Grund aus beweglichem Sande besteht. Selbst die auf den Zweigen der Faschinen sitzenden konnten dem Verschüttungstode nicht entgehen, weil alles Holz zu Boden sinkt, sobald es mit Wasser durchtränkt ist. Daher fanden da

selbst bis 20,000 Austern[1]) auf einer in den Grund einsinkenden Faschine, auf der sie erst so wohl placirt waren, ihren sicheren Tod. Daß verankerte Faschinen unzweckmäßige Brutsammler sind, haben Versuche an verschiedenen Orten zur Genüge dargethan. Auf den schleswigschen Austernbänken haben sie sich auch als völlig unbrauchbar erwiesen. Herr Coste selbst hat sie bereits im November 1859 schon wieder als unpraktisch verworfen[2]). Auf hängenden Faschinen dagegen, wie man sie im Fusarosee anwendet, erreichen die Austern Marktgröße, weil jene nicht in den Grund einsinken[3]). Sie sind aber nur an Lokalitäten brauchbar, wo das Wasser wenig bewegt wird und wo kein Eis entsteht. Solche Stellen werden schon im Mittelmeere selten sein;[4]) an der Westküste von Frankreich und in der ganzen Nordsee giebt es keine einzige, die diese Eigenschaften besäße. Die hängenden Faschinen werden also immer nur eine sehr beschränkte Anwendung finden.

Eine sehr wichtige Rolle in der Geschichte der neueren Austernzucht spielt die Ansicht, daß jede erwachsene Auster ein bis drei Millionen Junge hervorbringe, (o. S. 3), von welchen bei weitem die meisten nur deswegen nicht zur Ausbildung kommen könnten, weil sie keinen passenden Wohnplatz fänden. Das Problem der Austernzucht bestehe also wesentlich nur darin, die fast unerschöpflichen Massen von Brut auf künstliche Weise zu sammeln[5]). Je größer die Oberfläche des Sammelkörpers in einem gegebenen Raume sei, je mehr Junge sei er fähig aufzunehmen. Man habe dann weiter nichts zu thun, als die Jungen nach einiger Zeit abzulösen und auf schlammfreie Stellen des Meerbodens zu verpflanzen, um die einträglichsten Austernlager zu erzeugen[5]).

Diese Ansichten verdienen näher betrachtet zu werden. Ist wirklich nachgewiesen, frage ich zunächst, daß jede erwachsene Auster 1—3 Millionen Embryonen erzeugt? In älteren Austern fand ich über eine Million (S. o. S. 3); jüngere (dreijährige) sind viel weniger fruchtbar. Die Herausgeber des Report of the Commissioners app. to the inquire into the Sea Fisheries berechnen (S. 97) die Nachkommenschaft einer Auster auf 800,000 Junge. Auf den englischen und schleswigschen Austernbänken hat man aber keineswegs in allen Austern, die man in der Brutzeit fischte und öffnete, Brut gefunden.

---

[1]) S. o. S. 2. [2]) Voyage. Appendice III. p. 178.

[3]) Welche anderen Bedingungen im Fusarosee noch der Austernzucht günstig sind, wäre einer gründlichen Untersuchung werth. (Temperatur, Salzgehalt, Nahrung.)

[4]) Im Winter 1869—70 hat übrigens auch im Fusarosee der Frost die Austern getödtet.

[5]) Coste, Voyage p. 161, 179, 180. (S. o. S. 3).

Die englischen Austernfischer nehmen allgemein an, daß zu gleicher Zeit nur 20 pCt. der Austern einer Bank trächtig sind[1]). Nach Kröyer sollen auf den schleswigschen Bänken im Juli und August kaum 10 pCt. der erwachsenen Austern Laich haben.[2]) Meine eigenen Untersuchungen bestätigen diese Angaben. Ich fand vom 12. bis 14. August 1869 auf den bei Föhr und Amrum liegenden schleswigschen Bänken nur 2 bis 4 pCt. trächtige Austern. Die Bänke im Osten der Südspitze Sylts waren fruchtbarer. Hier hatten vom 15. bis 17. August 18 bis 29 pCt. der geöffneten Austern Brut. Auf den weiter nördlich liegenden Bänken wurden in den folgenden Tagen nur noch wenige pCt. trächtige bemerkt. Das Laichen fängt im Juni an und hört im August oder erst im September auf.

Mag nun auch die Fruchtbarkeit der Austern im Ganzen nicht die von Coste angenommene Höhe erreichen, so ist sie sicherlich doch immer noch bedeutend genug, um die Frage zu veranlassen, ob für eine so große Menge gleichzeitig erzeugter Thiere da, wo sie zur Welt kommen, auch Nahrung genug vorhanden sei.

Angenommen, es laichten in einem Sommer nur 10 pCt. der Austern einer Bank, auf welcher 100,000 Austern lagern, und jede laichende Auster brächte nur 1000 Junge hervor, so producirten diese 10 pCt. Mutteraustern zusammen doch schon 10 Millionen Junge. Wenn diese alle auf der Mutterbank oder in deren Nähe Platz nähmen, so müßten sich von nun an 10 Millionen Austern in dieselbe Menge Nahrung theilen, die vorher 100,000 Austern zur Verfügung stand. Eine jede der kleinen würde zwar viel weniger Nahrung einziehen, als eine erwachsene; aber ihrer großen Zahl wegen würden sie sich sowohl gegenseitig, als auch den erwachsenen Austern eine sehr starke Konkurrenz machen, selbst in dem großen Meere.

Da die Austern ihren Aufenthaltsort nicht wechseln können, so sind sie einzig und allein auf diejenige Nahrungsmenge angewiesen, die ihnen das vorüberströmende Wasser zuführt. Die Strömung des fluthenden und ebbenden Wassers läuft mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 6 Fuß in der Sekunde über die schleswigschen Austernbänke. Das Wasser enthält lebende und todte organische Stoffe, welche den Austern als Nahrung dienen. Die Wassermenge, welche in einem Jahre über eine Bank läuft, ist allerdings sehr bedeutend, aber sie sowohl, wie die mitgeführte Nahrung, haben beide ihre Grenzen. So lange sich in dieses begrenzte Quantum Nahrung 100,000 Austern theilen können, fällt einer jeden ein Hunderttausendstel zu; wenn aber 10 Millionen auf demselben Raume liegen, so steht einer

---

[1]) Report of the Commiss. p. 95.

[2]) H. Kröyer: De danske Oestersbanker 1837, p. 9.

jeden nur noch der hundertste Theil der früheren Menge zur Verfügung, und wenn ihnen vorher nicht etwa ein sehr bedeutender Ueberschuß an Nahrung zufloß, so werden sie von nun an Hunger leiden. Die Erfahrung hat übrigens die Richtigkeit solcher Rechenexempel bereits bewiesen. Die größte der schleswigschen Austernbänke, die Huntje im Osten von Sylt, war vor einigen Jahren außergewöhnlich reich an Austern, diese waren jedoch sehr mager. Man befischte sie stark, und die zurückgebliebenen Austern wurden bald fetter.

Diejenigen, welche glauben, man könne durch das Sammeln der Brut die Zahl der eßbar großen Austern ins Ungeheure steigern, lassen also außer Augen, daß die Zahl der Individuen an bestimmten Stellen von der vorhandenen Nahrung abhängig ist; sie verlangen von der Natur zu Gunsten der Austernzucht eine Ausnahme von einem Gesetze, welchem alle anderen Thiere unterworfen sind. Nach Dittmanns Schleswig-Holsteinischer Landwirthschaft (I. 3. Aufl. 1858 S. 108) erfordert eine Kuh 1—1½ Tonne (zu 240 □Ruthen) Grasweide. Was würde man von einem Landmanne sagen, der auf einer solchen Weidefläche außer der Kuh noch hundert Stück Jungvieh satt machen und groß ziehen wollte!

Zu dem adeligen Gute Hagen bei Kiel gehört ein 320 Morgen großer Karpfenteich, der je drei Jahre trocken liegt und während dessen mit Hafer und Klee bebaut wird. Dann wird er gestauet und mit 30,000 einjährigen Karpfen besetzt, welche nach drei Jahren in der Regel 40,000 Pfd. Fisch liefern. Versuche, dadurch einen größeren Ertrag zu erzielen, daß man mehr als 30,000 junge Karpfen einsetzte, schlugen fehl; man erntete trotzdem nicht mehr als 40,000 Pfd. Die Zahl der gefischten Karpfen war zwar größer als früher; die einzelnen hatten aber ein geringeres Gewicht, als bei einem Einsatze von 30,000 Jungen. Je üppiger die Vegetation des Teiches im ersten Jahre des Stauens ist, je besser werden die Karpfen, weil sich dann mehr kleine Krustenthiere, Insekten und Würmer entwickeln, also mehr Nahrung für sie gebildet wird.

Im Spätherbst und Winter kommen viel Heringe und Sprotten in den Kieler Hafen, weil sie hier reichliche Nahrung finden. Ihr ganzer Darm ist fast nur mit kleinen Krustenthieren (Mysis, Gammarus, Copepoden) angefüllt, von welchen um diese Zeit das Wasser wimmelt. Wäre keine Nahrung für sie hier, so würden ihre Scharen hier nicht bestehen können; sie würden aus der offenen See gar nicht in unseren Hafen hereinkommen; denn gerade dadurch, daß sie der reichlich anwesenden Nahrung folgen, gerathen sie ins Wandern.

Selbst die Zahl der brütenden Vögel, die doch so leicht von einem Orte zum anderen fliegen können, ist durch das Maß der Nahrung bedingt, die ihnen eine Gegend darbietet.

Diese Beispiele mögen genügen, das Gesetz der Abhängigkeit der Individuenzahl in einem bestimmten Raume von der Quantität der daselbst vorhandenen Nahrung den Vertheidigern „einer massenhaften Austernproduktion"[1]) in Erinnerung zu bringen. Die Natur lehrt es überall so deutlich, daß schwer zu begreifen ist, wie sie es übersehen konnten.

Einen großen Antheil an den überschwenglichen Hoffnungen, mit welchen die neueren Versuche, große Mengen von Austern und Fischen zu erzeugen, in Angriff genommen wurden, schreibe ich dem sehr verbreiteten Glauben zu, daß der Zweck eines jeden Eies darin bestehe, ein reifes Thier zu werden. Allein dieser Glaube harmonirt durchaus nicht mit dem, was in der Natur geschieht; im Gegentheil: die Natur widerspricht demselben in unzähligen Fällen. Es fehlt noch der allererste Beweis, daß alle Eier eines Thieres, alle Samen einer Pflanze reife Wesen werden müssen. In den Ursachen, welche die Ausbildung der Eier veranlassen, liegen nicht auch zugleich die hinreichenden Bedingungen zu ihrer völligen Entwickelung. Die Erzeugung vieler Eier ist offenbar günstig für die Erhaltung der Art. Die endgültig entscheidende Fruchtbarkeit einer Art ist aber nicht nach der Menge der von ihnen gelegten Eier abzuschätzen, sondern nach der Zahl ihrer reifen Nachkommen zu bestimmen. Da diese Zahl aber nicht das alleinige Werk der auf das Ei vererbten formenden und assimilirenden Kräfte ist, sondern ein Produkt des Zusammenwirkens dieser Kräfte mit allen unentbehrlichen äußeren Entwickelungs- und Lebensbedingungen des Eies und Embryos, so sinkt die wahre Fruchtbarkeit vieler Thiere und Pflanzen, die wegen ihrer Eier- und Samenfruchtbarkeit Staunen erregen, sehr herab, oder sie erhebt sich nur ausnahmsweise, unter ganz besonders günstigen Umständen, über ihr gewöhnliches Maß, von welchem sie in der Regel bald wieder herabsinkt und durch die mitwirkenden äußeren Lebensverhältnisse in die gewöhnlichen Schranken zurückgewiesen wird. Die künstlichen Methoden, diese natürlichen Schranken der wahren Fruchtbarkeit der Thiere zu erweitern, können daher nur dann auf Erfolge rechnen, wenn sie es verstehen, alle zur Ausreifung der Embryonen unentbehrlichen äußeren Bedingungen auf die Dauer herzustellen. Sich selbst überlassen, erzieht die Natur für jeden Raum schon die größte Zahl von Arten und Individuen, die sie unter den daselbst zusammenwirkenden Umständen ausbilden kann, was daraus zu folgern ist, daß sie sehr oft eine große Zahl von Samen, Eiern und Embryonen vor jeder weiteren Ausbildung untergehen läßt.

Was nun die Aufzucht einer größeren Menge von Austern durch

[1]) Richard Ritter von Erco: Notizen über Austernkultur. Triest, 1869.

Entfernung der natürlichen Schranken ihrer Ausbildung betrifft, so drängt sich zunächst die Frage auf, ob es nicht möglich sein möchte, viel größere Massen junger Austern, als die Natur in beschränkten Räumen ernähren kann, durch künstliche Fütterung groß zu ziehen.

In England und Nordamerika hat man versucht, die Austern mit Hafer- oder Maismehl, das man im Wasser vertheilte, zu füttern.[1]) Ich zweifle keinen Augenblick, daß die Austern ihren Darm mit Mehltheilchen, die um sie her im Wasser schweben, füllen werden, weil sie ohne Auswahl die verschiedensten Schwebstoffe einziehen. Eine Hauptfrage wäre jedoch, ob sie auch eine den Kosten der künstlichen Fütterung entsprechende Menge wohlschmeckender Substanz daraus bilden würden, was meines Wissens noch nicht bewiesen ist. Und wenn dies auch für halb- oder ganz ausgewachsene, von natürlichen Bänken entnommene Parkaustern erwiesen würde, wäre dann das große Problem, die Austern durch massenhafte Aufzucht an unsern Küsten zu einer billigen Volksnahrung zu machen, gelöst?

Wir wären demselben dadurch auch nicht um einen Schritt näher gekommen, erstens der Fütterungskosten wegen und zweitens, weil wir der natürlichen Austernbänke nicht entbehren könnten, um die Mästparks mit jungen Austern zu versorgen; denn bis jetzt ist es keiner Kunst gelungen, an ausgewählten Küstenplätzen, die das Meer nicht selbst schon mit Austern besetzte, alle diejenigen Bedingungen herzustellen, unter welchen die Austern Reihen von Generationen hindurch sich so gedeihlich fortpflanzten, daß die Erträge die für die Anlagen verausgabten Unkosten übertroffen hätten. Bis das Letztere nicht erreicht ist, bleibt das Problem der künstlichen Austernzucht noch zu lösen. Denn was sich auf Versuchsstationen im Kleinen ausführen läßt, bleibt so lange nur lehrreiches Material für die Wissenschaft, bis es die Praxis im Großen mit sicherem Gewinn verwirklicht.

Alle jene Bedingungen zur Ausbildung und Fortpflanzung der Austern sind auf den natürlichen Bänken, deren Produktivität zu übertreffen, die künstliche Zucht vergeblich bemüht gewesen ist, in einem mehr oder weniger vollkommenen Grade vorhanden. Zur Begründung einer rationellen Austernwirthschaft ist daher vor Allem eine genaue Erforschung dieser Bedingungen nothwendig.

Die schleswigschen Austernbänke liegen, wie die hier angeschlossene Karte zeigt, an den Abhängen der tieferen Rinnthäler des Wattenmeeres, in welchen die Hauptströme des Fluth- und Ebbewassers

---

[1]) Broca: Etude sur l'industrie huîtrière des Etats-Unis 1865, p. 78. und Forbes and Hanley: British Mollusca II. 1853, p. 316.

mit einer Geschwindigkeit von 4—6 Fuß in der Sekunde laufen, also ungefähr ebenso schnell, wie der Rhein vor Bonn vorbeifließt. Der Grund ist ziemlich fest und besteht aus Sand, kleinen, selten größeren Steinen und Muschelschalen. Die meisten Bänke haben bei Ebbe, wenn die Watten in ihrer Nähe trocken liegen, noch 5—6 Fuß Wasser über sich. Tiefer als 20—30 Fuß kommen im Wattenmeere keine Austernbänke vor. Der Salzgehalt beträgt etwas über 3 pCt. Auf den besten Bänken leben neben den Austern gewisse Thiere, von welchen ich als charakterisch nur die Seehand (Alcyonium digitatum), den Dreikantwurm (Serpula triquetra), und den grünen Seeigel (Echinus miliaris) nennen will. Wo viel Miesmuscheln (Mytilus edulis), Seepocken (Balanus crenatus) und Sandrollen (Sabellaria anglica) auftreten, da gedeihen die Austern weniger gut, ja sie verschwinden, wo diese Thiere die Oberherrschaft gewinnen, gänzlich.[1])

Am 4. Februar 1587 nahm König Friedrich II. von Dänemark die Austernbänke als Regal in Anspruch.[2]) Es steht also fest, daß wenigstens seit jener Zeit im schleswigschen Wattenmeere Austern gefischt wurden. Auf den um das Jahres 1650 angefertigten Karten der Danckwerth'schen Chronik der Herzogthümer Schleswig und Holstein sind eine Anzahl Stellen des Wattenmeeres mit dem Wort „Oesterfang" beschrieben, wo auch jetzt Austernbänke liegen. Aus den von Kröyer mitgetheilten Protokollauszügen geht hervor, daß die meisten jetzt befischten Bänke bereits im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts bekannt waren. Gegenwärtig kennt man 47 Bänke an der schleswigschen Küste, von welchen jedoch 18 arm an Austern sind. Die Austernfischer haben in neuerer Zeit pflichtgemäß wiederholt nach neuen Bänken gesucht, aber keine mehr gefunden. Es ist also wohl anzunehmen, daß die bekannten Bänke das gesammte Terrain im Wattenmeere umfassen, wo Austern in fischwürdiger Menge vorkommen.

Die meisten Bänke sind schmale Streifen von einigen Hundert Fuß Breite und einigen Tausend Fuß Länge. Die größte Bank, die Huntje, ist ungefähr $^1/_4$ geogr. Meile lang und $^1/_{10}$—$^1/_8$ Meile breit. In meh-

[1]) Andere häufiger auf den schleswigschen Austerbänken vorkommende Thiere sind: Buccinum undatum L., Carcinus maenas L., Pagurus bernhardus L., Pycnogonum littorale Müll., Polynoë squamata L., Nereispelagica L., Dodecaceria concharum Oersd. (in den Austernschalen), Alcyonidium gelatinosum Müll., Actinia plumosa Müll., Hydractinia echinata Flem. (auf Buccinum undatum), Tubularia indivisa L., Sertularia argentea Ell. Sol., Halecium halecinum L., Halichondria panicea Pall, Cliona celata Lbk., Miliolina seminulum L. (auf Polypenstöcken).

[2]) Kröyer: De danske Oestersbanker p. 110.

veren Gegenden sind die Zwischenräume, welche die Bänke von einander trennen, nicht größer, als die Bänke selbst. Ueberhaupt haben sie so bestimmte Grenzen, daß die Fischer sich die Lage und Ausdehnung derselben sehr genau merken müssen, wenn sie ihr Netz nicht über leere oder nur von einzelnen, verstreuten Austern bewohnte Gründe schleppen wollen.

Aus diesen Thatsachen ziehe ich den Schluß, daß auf allen Stellen des Watteumeeres, wo Austern sich aufhalten und fortpflanzen können, bereits Austern leben. Auf allen zwischen den Bänken liegenden Strecken finden die schwärmenden Embryonen entweder keine passenden Befestigungspunkte, oder sie gehen durch die Ungunst der Verhältnisse, nachdem sie sich niedergelassen haben, sehr bald wieder zu Grunde.

Die Haupthindernisse ihrer Ansiedelung sind an unsern Küsten der bewegliche Sand und die Verschlickung. Mehrere Bänke, die vor Zeiten gut waren, liefern jetzt wenig oder gar keine Austern mehr, weil sie versandet oder verschlickt sind. Auf einer Bank bei der Insel Amrum kann man gegenwärtig die von Jahr zu Jahr zunehmende Verödung durch überlaufenden Sand leicht verfolgen.

An der holsteinischen Küste sind gar keine Austern, nicht etwa, weil in dem Wasser nicht genug Salz oder Nahrung enthalten wäre, sondern weil der dortige Meeresboden überall aus beweglichem Sand oder fettem Schlick besteht. Wer dort Austernbänke anlegen wollte, müßte zuvor den Meeresboden fest legen, ihn mit kleinen Steinen und Austernschalen bestreuen und dann den Strömungen und Wogen auf die Dauer solche Richtungen geben, daß sie weder Schlick noch Sand über die angesiedelten Austern lagern könnten. Das zu unternehmen, wird Keinem in den Sinn kommen, der unsere Nordsee kennt und Austernzucht mit sicherem Gewinn daselbst betreiben will; denn außerhalb der Dünen und Deiche herrscht sie mit solcher Gewalt, daß Austernparks hier nicht zu halten sind, wie das folgende Faktum lehrt:

Im Osten der Rhede von Norderney wurde im Frühjahr 1869 eine Fläche von 10,000 Quadratfuß für Austernkultur nach dem Vorbilde der Anlagen auf der Insel Hayling (S. o. S. 18) ausgetieft und mit doppelten Bohlwänden bis auf halbe Fluthhöhe eingefaßt. Der Raum zwischen den beiden Schutzwänden wurde mit Sand und Schlick angefüllt und der ausgetiefte Platz in zwei Bassins von verschiedener Größe getheilt. In dem kleineren setzte das Wasser die gröberen Sinkstoffe ab, ehe es in das größere eingelassen wurde. In dieses brachte man im Anfange des Junimonates 20,000 Stück erwachsene Austern, welche zwar an Größe zunahmen, aber bald von Seesternen und Krabben überfallen wurden. Junge Brut wurde nicht bemerkt. Zu Anfang des Augustmonats brachen hohe

Sturmfluthen die Bassinwände ein und die Herbststürme vollendeten das Werk der Zerstörung, so daß von der ganzen Anlage, die gegen 3000 Thaler gekostet haben soll, nichts weiter als Pfähle und Bretter übrig blieben.

In einigen Stromrinnen (Baljen) des ostfriesischen Wattenmeeres, das in Betreff des Salzgehaltes, der Strömungen, des Grundes und der Fauna dem schleswigschen Wattenmeere ähnlich ist, kommen von Natur einzelne Austern vor. Eine im Frühjahr 1869 geschehene Verpflanzung schleswigscher Austern in die Juister Balje, die zu einem solchen Versuch am geeignetsten schien, wird lehren, ob sich eine größere Menge Austern daselbst gut nähren und fortpflanzen können. Jedenfalls ist das für Austern etwa passende Gebiet an der ostfriesischen Küste viel beschränkter, als an der schleswigschen.

Auf den Fischergründen der südlichen Nordsee leben viele Austern. Ein Fischer theilte mir mit, daß er im SW. von Helgoland in wenigen Stunden 1500 Stück gefangen habe. Nur ist das Befischen schwierig, weil sie meistens 20 Faden tief liegen. Auch sind sie lange nicht so wohlschmeckend wie die Austern der schleswigschen Bänke, werden aber doch in großen Quantitäten nach Bremen und Hamburg gebracht und als „holsteinische" Austern gegessen.

An der jütischen Küste gehen die Austern um Skagen herum bis ins Kattegat hinein. Im Limfjord fehlten sie früher, und Versuche, sie darin anzupflanzen, schlugen fehl.[1])

Nachdem 1825 das Land im Westen des Limfjord durchbrochen war, siedelten sich Austern, nach und nach ostwärts gehend, von selbst hier an. Man bemerkte sie zuerst im Jahre 1851. Durch die direkte Verbindung mit der Westsee sind also die zum Leben der Austern nothwendigen Bedingungen, die vorher im Limfjord fehlten, erst hergestellt worden. Eschricht fand verhältnißmäßig wenig Terrain des Limfjords zur Austernzucht geeignet, da der Boden größtentheils aus losem Sand und Mud besteht.[2]) Um das Jahr 1860 betrug die Ausbeute 150,000 Stück jährlich; im Jahre 1869 soll sie durch die jetzigen Pächter, deren Pachtzeit bald zu Ende ist, auf 1400 Tonnen (über 1 Million Stück) gesteigert worden sein, so daß viele Limfjord-Austern bis nach Altona und Hamburg verschickt wurden. Sie sind jedoch von geringerer Qualität als die schleswigschen.

Im Kattegat liegen Austernbänke im SO. des Skagerracks. Schwach-

[1]) E. Pontoppidans kurzgefaßte Nachrichten, die Naturhistorie in Dänemark betreffend. 1765, S. 195.

[2]) D. F. Eschricht: Om de konstige Oestersavl i Frankrig og om Anlaeg af konstige Oestersbanker i Liimfjorden, 1860, S. 66 und 70.

besetzte Ausläufer derselben sollen südwärts bis in die Gegend der Insel Anholt reichen.[1])

Bei den Untersuchungen der Fauna des westlichen Ostseebeckens durch Dr. H. A. Meyer und mich sind Austern weder im großen und kleinen Belt, noch bei Samsö angetroffen worden.[2]) Alte Lager von Küchenabfällen auf Samsö, Seeland und Fünen berechtigen zu dem Schlusse, daß die Austern einst die Bedingungen ihrer Existenz und Fortpflanzung in der Nähe dieser Inseln fanden; jetzt fehlen diese Bedingungen sowohl hier, wie überhaupt in der ganzen Ostsee; wären sie vorhanden, so würde die Auster ebenso gut in der Ostsee vorkommen, wie viele andere in der Nordsee lebenden Thiere; denn die ärmere Fauna der Ostsee ist nur ein Zweig der reicheren Nordseefauna. Nur diejenigen Nordseethiere gedeihen im baltischen Meere, welche sich den ungünstigeren Verhältnissen desselben anpassen können. Die wichtigsten Verschiedenheiten, auf die es hier ankommt, sind offenbar der geringere Salzgehalt und die längere Dauer einer niedrigen Wintertemperatur des Wassers. Nicht der schwächere Salzgehalt allein, sondern gerade beide zusammen scheinen die Auster von der Ostsee auszuschließen und alle durch nördliche Strömungen durch die Belte nach Süden eingeführte junge Ansiedler immer wieder zu vernichten.

Die schleswigschen Austern leben Monate lang fort in Wasser aus dem Kieler Hafen, welches nach den Untersuchungen von Dr. H. A. Meyer nur 1—1,7 pCt. Salz enthält. In den Reservoirs bei Husum müssen sie, wenn anhaltende Ostwinde wehen, bisweilen wochenlang in Wasser von 1,9—2 pCt. Salzgehalt liegen. Ein solches Brackwasser ertragen sie ohne Schaden bei mäßigen Temperaturen über dem Frostpunkte. Tritt aber noch Frost hinzu, so sind sie sehr gefährdet, sobald sich über ihnen eine Eisdecke bildet.

Vom 18—30. Januar 1869 hatte das Wasser über den Austernbänken bei Föhr nur 0°. Vom 21—24. Januar zeigte die Oberfläche — 1° R. Am Grunde, bei den Austern, war die Temperatur am 22. und 23. Januar auf — 0,5° und am 24. auf — 1° gesunken. Dann stieg die Wasserwärme wieder. Am 3. Februar hatte sie bereits + 3° erreicht.[3])

Bei dieser nur kurze Zeit dauernden Frostkälte hatten die Austernbänke keinen bemerkbaren Schaden gelitten. Nur in verhältnißmäßig

[1]) Kröyer: De danske Oestersbanker, S. 35 und Eschricht, a. a. O. S. 51.

[2]) Fauna der Kieler Bucht. 1865 S. XIX.

[3]) Für die Ueberwachung und Aufzeichnung dieser Temparatur-Messungen bin ich Herrn G. Weigelt, Direktor der Seebadeanstalt in Wyk auf Föhr, zu Dank verpflichtet.

wenigen Austern nahm ich die Anfänge der Frostkrankheit wahr, nämlich die Bedeckung der Mantel- und Kiemenplatten mit Schlamm und Sand, von welchen sich die Auster jedoch wieder reinigt, wenn bald darauf wärmeres Wetter eintritt.

Ich habe Mantel- und Kiemenstücke von Austern in Nordseewasser einfrieren und eine Stunde lang in dem sie einschließenden Eise bei — 3 bis — 7° R. Kälte liegen lassen. Als das Eis wieder geschmolzen war, machten die Flimmerwimpern erst nur sehr schwache Bewegungen; vier Stunden später, als die Temperatur allmälich auf + 4° R. gestiegen war, waren ihre Schwingungen wieder stärker. Andere Kiemen- und Mantelstücke, welche drei Stunden in Wasser von — 1 bis —2° Kälte gewesen waren, flimmerten noch am folgenden Tage ziemlich lebhaft.

Bei Frostkälte sammelt sich deshalb Schlamm auf dem Mantel und den Kiemen an, weil sie die Kraft der Flimmerwimpern und Muskeln abschwächt. Die Auster ist nun nicht mehr im Stande, die schwebenden Schlammtheilchen, welche ihr der Wasserstrom zuführt, durch kräftige Schwingungen der Wimpern und durch schnelles Schließen der Schale fortzutreiben. Diese Fähigkeit kann sie aber durch Erwärmung des Wassers wiedererlangen, wenn dieselbe nicht zu lange Zeit ausbleibt. Alsdann werden die Kiemen wieder rein und die vorher gestörte Athmung und Ernährung gehen wieder in gewöhnlicher Weise von statten. Bei lange anhaltender Frostkälte schließen sich jedoch an die Verschlammung des Mantels und der Kiemen noch weitere schädliche Folgen an. Der Schließmuskel wird so schlaff, daß er die Schale nicht mehr schließen kann. Die Flimmerwimpern schwingen immer langsamer und stehen, wenn erst der abgestorbene Schließmuskel die Schalen weit auseinanderklaffen läßt, endlich ganz still. Mantel und Kiemen nehmen eine bleiche Farbe an. Infusorien nisten sich in ihnen ein und beschleunigen ihre Zerstörung. Der Wimperüberzug löst sich von dem Mantel und dem festeren Gerüste der Kiemen ab. Die weicheren Theile des Rumpfes: die Geschlechtsdrüse, die Leber und der Darm verschwinden; wahrscheinlich werden sie sehr bald von Schnecken, Krebsen, Würmern und Seesternen aufgezehrt, sobald diese ungehindert in die offene Schale eindringen können. Der letzte Theil des Weichthiers, den man noch in der Schale findet, ist der Schließmuskel. Er steht dann frei zwischen den beiden Klappen oder sitzt nur noch an einer fest, bis er endlich nur noch Spuren seiner Fasern an den Ansatzstellen, den sogenannten Muskeleindrücken, zurückläßt.

Diesen ganzen Verlauf der Frostkrankheit der Austern habe ich Ende März 1870 auf den schleswigschen Austernbänken selbst verfolgen können.

Auf dem Wattenmeere lag über einen Monat hindurch dickes Eis. Andauernde östliche Winde hielten das Wasser außergewöhnlich niedrig. Am 14. Februar wurde das Wasser in der Nähe einer Austernbank am nordöstlichen Ende der Insel Sylt an der Oberfläche und an dem 12 Fuß tiefen Grunde — 2° R. kalt gefunden. Die Austernfischerei mußte des Eises wegen vom 4. Februar bis 7. März unterbrochen werden. Auf flachen Bänken waren daher auch 7—8 pCt. der in meiner Gegenwart gefischten Austern erfroren. Auf tieferen, der freien Nordsee nahe liegenden Bänken hatte die Kälte nur 2—3 pCt. getödtet. Offenbar hatten diese Bänke deshalb weniger Schaden gelitten, weil sie bei jeder Fluth etwas höher temperirtes Wasser aus der offenen See erhielten.

Nach allen Wintern mit längerer Frostkälte wurden todte Austern auf den Bänken gefunden; z. B. nach dem Winter 1863—1864, wo vom 21. Dezember bis 17. Februar, und nach dem Winter 1864—1865, wo vom 24. Januar bis zum 26. März wegen Eis nicht gefischt werden konnte. Die furchtbarsten Verwüstungen, deren man sich erinnert, richtete der Winter von 1829—1830 an, in welchem Schleswig von Mitte November bis Anfang Februar von einer ungewöhnlich niedrigen Temperatur heimgesucht wurde. Die reichsten Bänke waren verödet und es vergingen viele Jahre, bis sie ihre frühere Fruchtbarkeit wieder erlangten.

Solchen verderblichen Wirkungen andauernder Kälte würde die Auster in der Ostsee noch viel häufiger ausgesetzt sein, als in der Nordsee. Man muß daher von allen Versuchen, sie in der Ostsee anzusiedeln, gänzlich abstehen, da sie doch immer wieder unglücklich enden würden.

Im April 1843 wurden 50,000 Austern einige Meilen östlich von Rügen auf 10 Faden tiefem Grunde ausgeschüttet. Im Mai 1846 revidirten jütische Austernfischer die Anlage, fanden aber trotz mehrtägigen Suchens nichts weiter als drei noch zusammenhängende leere Austernschalen. [1])

In der Kieler Bucht, die ihres höheren Salzgehaltes wegen ein besserer Platz als die Rügensche Küste sein würde, sind zwei in den sechziger Jahren gemachte Versuche, Austern anzupflanzen, ebenfalls negativ ausgefallen.

Ein Projekt, Austernbänke sogar an der russischen Ostseeküste künstlich anzulegen, fand eine gründliche abrathende Beleuchtung von Seiten des berühmten Akademikers C. v. Baer. [2])

---

[1]) E. Marcard: Darstellung der preuß. Seefischerei. 1870. S. 35.

[2]) Mélanges biolog. tirés du Bulletin physico-math. et du Bull. de l'Acad. des sc. de St. Petersbourg. T. III. 1861, p. 590—675.

Schlußwort.

Mit meinem Bericht über die Austerncultur in Frankreich und England habe ich zugleich eine kritische Betrachtung derselben verbunden. Da ich die erwarteten großen Erfolge der künstlichen Austernzucht nicht fand, so mußte ich die Ursachen ihres Fehlens aufsuchen. Dies führte mich nothwendigerweise zur Kritik.

Wer meine Darstellung der wichtigen Sache als einen persönlichen Angriff auf Herrn Coste oder Andere, die dem Problem der künstlichen Austernzucht Nachdenken und Geldmittel widmeten, ansähe, der würde sich sehr irren. Eine wissenschaftliche Ergründung derselben ist unentbehrlich, wenn man nicht fortwährend beim bloßen, oft recht kostspieligen Probiren bleiben will.

Herrn Coste wird immer das Verdienst verbleiben, der Austernkultur die Hülfe der Wissenschaft zugeführt zu haben, durch welche dieselbe doch endlich eine sichere rationelle Basis gewinnen wird.

Ueber Miesmuschelzucht und die Hebung derselben an den norddeutschen Küsten.

Bericht an Se. Excellenz den Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von Dr. Karl Möbius, Professor der Zoologie in Kiel.

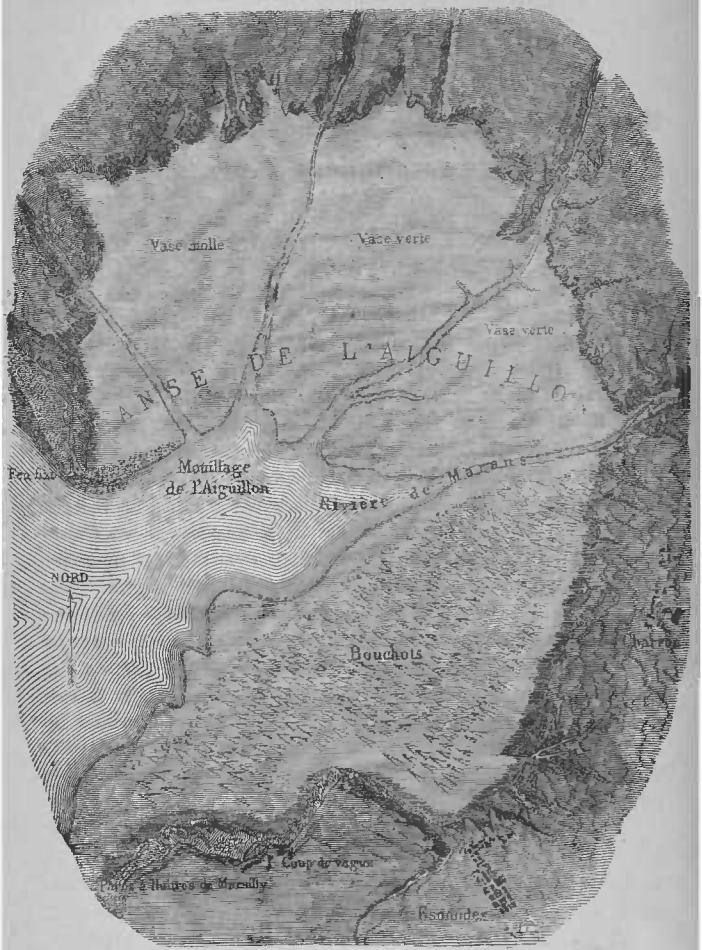
Miesmuschelzucht in Frankreich.

Eine geographische Meile nördlich von La Rochelle, gegenüber der Insel Ré, dringt eine kleine flache Meeresbucht in das westliche Frankreich ein. Es ist die Anse de l'Aiguillon, die Bucht, in deren nordöstlichen Winkel die Sèvre Niortaise ihr Wasser ergießt. An dem südöstlichen Ufer liegen die Ortschaften Marsilly, Esnandes und Charron, deren Einwohner seit Jahrhunderten eine eigenthümliche Art Miesmuschelzucht betreiben. Um diese kennen zu lernen, besuchte ich auf einer, im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten unternommenen Reise am 18. April 1869 das Dorf Esnandes, welches an der südöstlichen Ecke der Bucht liegt. Die Straßen dieses Ortes waren mit weißem Staub bedeckt; denn der Boden besteht dort aus einem hellen Kalkstein der oberen Juraformation, deren wagerechte Schichten in der Nähe des Meeres plötzlich abbrechen und sich wie eine hohe Mauer aus dem Seeboden erheben. An vielen Stellen ist diese Mauer von den Wogen unterhöhlt; ihre abgebrochenen Trümmer bedecken als abgerundete Geschiebe den Strand und bilden einen hellen Saum um das Bassin, in welchem die großartigste Miesmuschelzucht ihren Sitz hat.

Als ich mit meinen Begleitern das Ufer des Meeres erreichte, war das Wasser abgelaufen. Von der hohen Felsenmauer herab war ein großer Theil der Bucht zu übersehen; als eine ausgedehnte dunkelgraue Ebene lag sie da, von glänzenden Wasserlinien durchzogen und mit vielen langen Hürden besetzt, die paarweis gegen das Meer hinaus konvergiren.

Wir stiegen auf einem steilen Fußpfade hinunter. Drei Muschelzüchter von Esnandes trafen mit uns zusammen und führten uns in die Räume, wo sie die zur Muschelzucht nöthigen Sachen aufbewahren. Diese

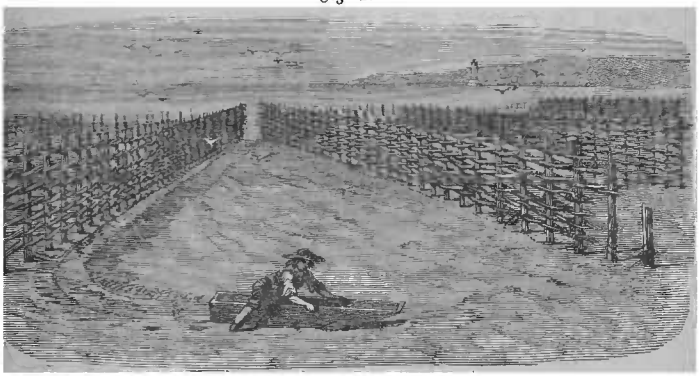
Fig. 1.



Plan der Bucht von l'Aiguillon nach Coste.
Die konvergirenden Linien bezeichnen die Muschelbürden (Bouchots).

Räume sind verschließbare viereckige Kammern von Mauerwerk unten an der steilen Felsenmauer, welche als Hinterwand derselben dient. Sie enthielten Holzvorräthe, Kähne, Körbe, Stangen, Ruder, Netze, Wasserstiefeln und andere Geräthschaften. Als sich die Leute mit dem Nöthigen versehen hatten, gingen wir mit ihnen nach dem trockengelaufenen Meeresboden hinab. Hier lagen eine große Zahl kleiner Kähne mit flachem Boden, $2^1/_2$—3 Meter lang, 60—70 Centimenter breit und 35—40 Centimenter hoch. In ein solches Fahrzeug, Acon genannt, bringt der Muschelzüchter (Boucholeur) seine Geräthe, kniet mit einem Beine hinein, faßt die beiden Bordränder mit den Händen und stößt sich dann mit dem andern Fuß auf dem Schlammgrunde vorwärts.

Fig. 2.



Bouchots und Kahn (Acon) in Bewegung in der Bucht von l'Aiguillon, nach Coste.

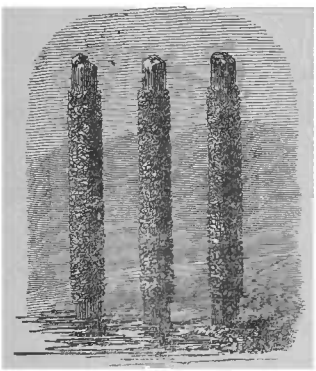
In solchen Kähnen wurden wir bis an die Muschelhürden (Bouchots) hinausgeschoben: eine saure Arbeit für die Boucholeurs, da sie bei jedem Schritt, den sie machen wollten, ihre Füße erst wieder aus dem zähen Schlamm ziehen mußten.

Die Bouchots sind starke geradlinige Hürden von ungefähr zwei Meter Höhe und 200—300 Meter Länge. Man verwendet dazu hauptsächlich 10—15 Centimeter dicke Stämme junger Strandkiefern, die man aus der Gegend von Arcachon (südlich von Bordeaux) bezieht. Diese werden, ungefähr 3 Meter lang geschnitten, mit dem zugespitzten Ende senkrecht in den Grund gesetzt, so daß sie etwa 1 Meter weit von einander stehen. Das Flechtwerk macht man meistens aus Weidenzweigen. Man führt es nicht bis auf den Boden hinunter, weil die Muscheln schlecht werden, wenn sie in den Schlamm kommen. Nach den Aussagen

der Boucholeuks stehen die Pfähle ungefähr 3 Jahre; das Flechtwerk muß dagegen jährlich erneuert oder doch ausgebessert werden, weil es, abwechselnd dem Wasser und der Luft ausgesetzt, rasch fault. Der Schiffsbohrer (Teredo navalis) arbeitet auch an dem Zerstörungswerke mit. Die Ausbesserungen geschehen nicht zu bestimmten Zeiten, sondern werden, sobald sie nothwendig erscheinen, das ganze Jahr hindurch ausgeführt.

Die meisten Hürden sind so errichtet, daß je zwei in einem Winkel von ungefähr 50° mit einander konvergiren. Die gegen das Meer hinausgerichtete Winkelspitze bleibt jedoch einige Fuß weit offen, damit man hier die mit dem ebbenden Wasser abziehenden Fische in vorgesetzten Netzen fangen kann. In neuerer Zeit hat man viele Bouchots aus parallelen, dem Wasserstrom gleichlaufenden Hürden errichtet, an welchen sich nicht so leicht Schlick anhäuft, wie an den Winkelhürden.

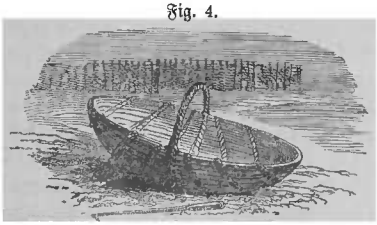
Fig. 3.



Pfähle mit jungen Muscheln besetzt, nach Coste.

In dem äußeren, tieferen Theile der Bucht von l'Aiguillon, der nur bei Springtiden trocken läuft, stehen keine Hürden. Der Wogengang würde sie hier zerstören. Man hat aber Pfähle (Fig. 3.) dicht neben einander eingerammt, um der schwärmenden Muschelbrut Ansatzflächen darzubieten. Diese erscheint in der Bucht von l'Aiguillon in der Regel vom Ende des Februar an und im März, hat im Mai Linsengröße erreicht und wird im Juli, wo sie bohnengroß gewachsen ist, von den Pfählen im äußern Theil der Bucht abgelöst und auf die Hürden verpflanzt. Die Verpflanzungen nehmen die Boucholeurs bei Springebben vor. Die jungen Muscheln werden mit einem Hakeneisen (Fig. 4.) von den Pfählen losgerissen und in Körben nach den nächsten Hürden gebracht, an welchen man sie klumpenweis mittelst alten Netzwerkes aufhängt. Dort spinnen sie

Fig. 4.



Ein Haken und ein Korb zum Ablösen und Transportiren der jungen Muscheln von diesen Pfählen, nach Coste.

sich durch neue Byssusfäden fest und es ist bald kein Netz mehr nöthig, um sie festzuhalten. Nachdem man sie einige Zeit auf den äußeren Hürden hat wachsen lassen, verpflanzt man sie auf weiter landwärts stehende Bouchots, um sie später nach Bedürfniß zu ernten.

Die Muschelzüchter von l'Aiguillon verpflanzen auch junge Miesmuscheln, die bei der Insel Ré und in andern benachbarten Küstengegenden wild wachsen, auf ihre Hürden.

Die meisten Miesmuscheln der Bucht von l'Aiguillon sind nicht älter als 10 bis 12 Monate, wenn man sie auf den Markt bringt. Die Ernte findet das ganze Jahr hindurch statt, da sie in allen Monaten gegessen werden; am besten sind sie im Herbst und Winter. Nachdem sie gelaicht haben, sind sie mager.

Ich aß im April Miesmuscheln in La Rochelle, die mit frischen Kräutern in Wasser gekocht waren. Sie schmeckten zart, waren aber viel kleiner, als die auf den Markt gebrachten Kieler Pfahlmuscheln. Die Muscheln der Bucht von l'Aiguillon werden nicht weit verschickt, sondern hauptsächlich in der dortigen Gegend frisch verzehrt. Ein großer Theil derselben wird in Bordeaux konsumirt. In Paris zieht man ihnen die größeren holländischen und belgischen vor.

Es ist einmal versucht worden, die Miesmuscheln von l'Aiguillon im Großen zu konserviren; man hat aber damit keine guten Geschäfte gemacht und es daher bald wieder aufgegeben. In der Regel leiden die Muscheln im Winter keinen Schaden; doch kommt es zuweilen vor, daß durch Eis viele getödtet werden.

Nach amtlichen Berichten [1]) waren bei der Konskription von 1867 im Quartier La Rochelle 1371 Bouchots vorhanden, deren Gesammtlänge 171,349 Meter betrug. In den Jahren 1867 und 1868 wurden 823 neue Bouchots errichtet.

Die Gesammteinnahme für die im Quartier la Rochelle geernteten Miesmuscheln betrug:

im Jahre 1866	796,770	Frcs.
1867	702,359	„
1868	760,359	„

Im Jahre 1867 war der durchschnittliche Ertrag eines Meters Bouchotlänge 4 Franken. Die Unkosten der Miesmuschelzucht sollen nur $^1/_3$ der Einnahme in Anspruch nehmen.

Die Kultur der Miesmuscheln auf Hürden wird in der Bucht von l'Aiguillon seit dem Jahre 1246 betrieben. In diesem Jahre errichtete

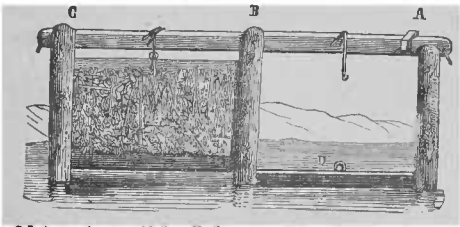
[1]) Pêches maritimes. Revue marit. 1869. T. 25. p. 462 und T. 27 p. 877.

ein gewisser Walton, ein irischer Schiffer, der zehn Jahr früher hierher verschlagen worden war, die ersten Bouchots. Walton hatte Pfähle in den Meeresboden eingeschlagen, um daran Netze zum Fang von Wasservögeln zu befestigen. Die Muscheln, welche an diesen Pfählen groß geworden waren, zeichneten sich durch ihren Wohlgeschmack vor den Grundmuscheln so vortheilhaft aus, daß Walton auf den Gedanken kam, absichtlich ausgedehntere Ansiedelungsstätten für Miesmuscheln bei Esnandes, wo jetzt noch Nachkommen von ihm leben, zu errichten.

Drei Meilen westlich von Marseille liegt der Etang de Berre, ein See mit brackischem Wasser, der mit dem Mittelmeere durch den Kanal de Lamolle in Verbindung steht. An den Ufern dieses Kanals wird Seesalz gewonnen.

In dem Etang de Berre und in dem Kanal de Lamolle leben eine Menge Miesmuscheln, aber sie haben im Vergleich mit den Miesmuscheln anderer Mittelmeerküsten, z. B. der Rhede von Toulon, einen faden Geschmack, dessen Ursache man in dem schwachsalzigen Wasser ihres Wohnplatzes suchte.[1]) Dies führte zu Versuchen, sie bei Port-de-Bouc, am Ausgange des Kanals de Lamolle in das Mittelmeer, wo das Wasser viel salziger ist, zu veredeln. Man versetzte sie auf Hürden, die aus Zweigen, in einen viereckigen Rahmen eingeflochten, bestehen. Eine lange Reihe von Pfählen wurde in den Kanal eingesetzt. Die Pfähle wurden mit Nuten versehen, in welchen die Hürdenrahmen in senkrechter Richtung auf- und niederbewegt werden können. (Fig. 5). Durch diese Beweglichkeit der Hürden sollten folgende Zwecke erreicht werden: erstens wollte man sich die Besetzung und die Ernte erleichtern; zweitens wollte man den Zerstörungen des Schiffsbohrers (Teredo navalis) dadurch entgegentreten, daß man die Hürden von Zeit zu Zeit aus dem Wasser zöge. Es gelang,

Fig. 5.



Hürden, in vertikaler Richtung zwischen Pfählen beweglich, bei Port-de-Bouc, nach einer Photographie des Herrn L. Vidal.

---

[1]) Léon Vidal: Essais de Mytiliculture dans la ferme aquicole de Port-de-Bouc. Bulletin de la Société impér. d'acclimatation. Novbr. 1867.

durch dieses Mittel den Schiffsbohrer aus den Hürden zu vertreiben, aber zum Schaden für die Muscheln, die dadurch, daß man sie öfter in die Luft versetzte, in ihrer Ausbildung gehemmt wurden. Man beschloß daher die Hürden bis zur Ernte stets unter Wasser zu halten, und machte, um den Beschädigungen des Schiffbohrers zu entgehen, den Versuch, die hölzernen Zweige der Hürden durch Drahtgeflechte zu ersetzen. Solche Drahthürden sah ich bei Port-de-Bouc; aber Miesmuscheln trugen sie nur auf ihren hölzernen Rahmen; auf dem Drahtnetz selbst hatten sich keine angesponnen.

Die Versuche bei Port-de-Bouc führten überhaupt zu dem Resultat, daß die Qualität der Miesmuscheln des Etang de Berre und des Kanal de Lamolle auf Hürden im Ausgange dieses Kanals nicht zu verbessern sei.[1]) Die Ursache dieses negativen Resultats liegt wahrscheinlich darin, daß man die Miesmuscheln an einer Stelle ziehen wollte, die nicht alle zu ihrem Gedeihen erforderlichen Eigenschaften vereinigte. Im Etang de Berre, wo sie im Ueberfluß vorhanden sind, würde man wohl zu besseren Resultaten gekommen sein.

Nach der Statistique des Pèches maritimes[2]) wurden im Quartier Martigues im Etang de Berre für folgende Summen Miesmuscheln verkauft:

1866	für	375,200	Franken
1867	„	115,000	„
1868	„	119,300	„

Miesmuschelzucht in Italien.

Im Meerbusen von Tarent setzt man Pfähle zum Einfangen schwärmender Miesmuschelbrut ins Meer. Wenn die jungen Muscheln ungefähr drei Monate alt und so groß wie Mandeln sind, verpflanzt man sie, um sie wohlschmeckender zu machen, von den Pfählen an solche Küstenstellen, wo sich süßes mit dem salzigen Wasser mischt.[3])

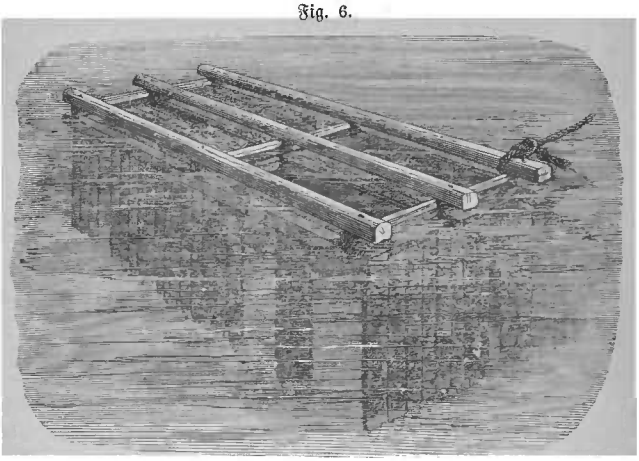
Im Arsenal von Venedig verwendet man schwimmende Flöße, um Körbe oder Bretter mit Miesmuscheln daran zu befestigen. (Fig. 6.) Die Muscheln sammelt man von den Hafenpfählen und -Planken, von Fahrzeugen und Bojen ein. Ein großer Theil der Muscheln, welche in Venedig ver-

---

[1]) Léon Vidal. a. a. O. S. 8.
[2]) Revue maritime 1869 Tome 25 u. Tome 27.
[3]) Poli: Testacea utruisque Siciliae, 1790 p. 197.

zehrt werden, wächst an den Pfählen, die zur Bezeichnung des Fahrwassers vor den Ufern der Lagunen stehen.

Fig. 6.



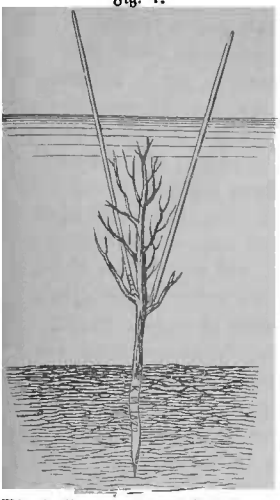
Floß, an welchem Bretter mit Muscheln wagrecht und senkrecht aufgehängt werden können; nach Coste.

Miesmuschelzucht an der Ostküste von Schleswig-Holstein.

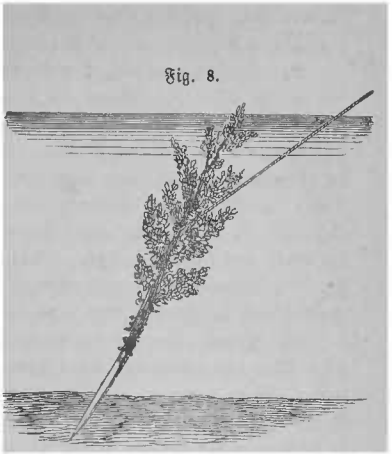
In der Apenrader und Kieler Bucht setzt man, um wohlschmeckende Miesmuscheln zu ziehen, Bäume von 12—20 Fuß Höhe, deren Stamm unten zugespitzt ist, in den Meeresgrund. „Gesetzt" werden die Muschelbäume um Pfingsten von zwei Kähnen aus, indem sie mit zwei in die unteren Astwinkel eingesetzten Gabeln gegen 6 Fuß tief in den Schlammgrund hineingebohrt werden; (Fig. 7.) „gezogen" werden sie durch ein Tau (Fig. 8.), welches mit Hülfe einer Gabel (Fig. 9.) um den mittleren Theil des Stammes geschlungen wird. Sie stehen immer unter Wasser; ihre höchsten Zweige kommen nur bei den niedrigsten Wasserständen nahe an die Oberfläche. Die während des Winters gezogenen und entleerten Bäume bleiben bis zum Juni auf dem Lande. Da die Fischer für abgebrochene Aeste wieder neue an den Stamm nageln, so hält ein Baum gewöhnlich drei bis vier Ernten aus.

Die Muscheln sind nach drei bis fünf Jahren ausgewachsen und werden den ganzen Winter hindurch geerntet. Diese Methode liefert sehr gute Muscheln, ist einfach und billig, hat aber auch manche Mängel.

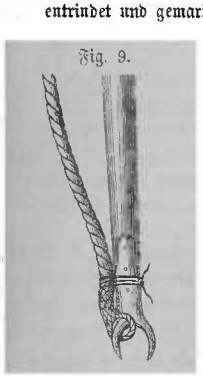
Fig. 7.



Wie ein Baum mit zwei Gabeln von zwei Böten aus in den Grund gesetzt wird. Das untere Ende ist entrindet und gemarkt.



Das Ziehen eines besetzten Muschelbaumes. Das Tau ist um den Stamm gelegt und wird von einem Boot aus gezogen.



Zeigt wie das Tau mittelst der Gabel niedergebracht wird, wenn man es um einen aufzuziehenden Baum schlingen will.

Nicht selten werden schon bei dem „Setzen" der Bäume Zweige abgebrochen. Schräg gesetzte Bäume werden später durch die Last der Muscheln nach einer Seite niedergezogen. Der sinkende Baum trifft Nachbarbäume. Die aneinander gerathenen Bäume kommen dann beide auf den Grund oder machen doch bei der Ernte das Aufziehen sehr beschwerlich. Da die Bäume an den passendsten Stellen dicht neben einander stehen, so geschieht es nicht selten, daß die niedergelassene Schlinge statt eines Baumes zwei oder drei umfaßt, daß Zweige abgebrochen und Muscheln abgestreift werden, ehe der Baum in die Höhe gebracht ist.

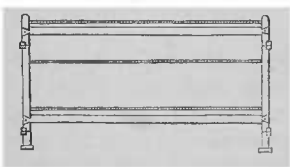
Bei anhaltender Sommerhitze lassen sich die besten Muscheln, die den oberen Theil des Baumes einnehmen, los und fallen an den Grund. Dies war im Sommer 1868 in der Kieler Bucht

in dem Maße geschehen, daß im Winter 1868—69 fast gar keine ausgewachsenen Muscheln auf den Markt gebracht werden konnten.

Der Hauptmangel der alten Baumzuchtmethode besteht aber darin, daß sie die allergrößte Menge der Miesmuscheln, die in den westlichen Ostseebuchten groß werden, unberücksichtigt läßt; denn sie erntet nur einen sehr kleinen Bruchtheil der Massen, die hier ihre Nahrung finden und sie ist durchaus unfähig, diese marktgerecht zu machen; dazu sind Apparate nöthig, welche sich mit jüngeren und älteren Muscheln besetzen lassen, Apparate, die dasselbe für unsere Gegenden leisten, was die Bouchots in der Bucht von l'Aiguillon sind. Hürden mit eingerammten Pfählen sind jedoch an unseren Küsten nicht anwendbar, weil nicht nur die Muscheln, sondern auch die Hürden selbst durch das Eis zerstört werden würden.

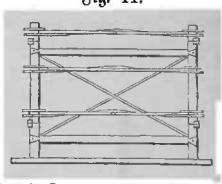
Wir können daher nur bewegbare Hürden gebrauchen, die sich von einem Platz zum andern und von höhern Wasserschichten in tiefere versetzen lassen. Einen Apparat, der solche Bewegungen gestattet, konstruirte im Sommer 1869 der Bootsführer Fr. Holm in Kiel, derselbe, den Dr. H. A. Meyer und ich seit Jahren bei unsern faunistischen Untersuchungen benutzen. Er brachte in einem Gerüst von Latten drei Hürden in wagerechter Lage, und 18 Zoll von einander entfernt an. (Fig. 10 und 11.)

Fig. 10.



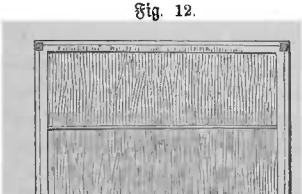
Lange Seite (6') eines Hürdengestelles nach Fr. Holm, mit drei Hürden.

Fig. 11.



Schmale Seite desselben (4'). Man sieht die Pflöcke, durch welche die Hürden befestigt werden.

Fig. 12.



Eine Hürde.

Ihre Länge beträgt 6', die Breite 4'. (Fig. 12.) Er holte mit Harkenkätschern (Fig 13.) Miesmuscheln vom Grunde des Hafens auf, legte sie dicht auf die Hürden, befestigte diese in wagerechter Lage an dem Gestell und senkte sie mit diesem unter Wasser. Nach acht Tagen hatten sich die Muscheln an ihrem neuen Lagerplatze festgesponnen. Sie fielen nicht ab, als die Hürden unter

Fig. 13.

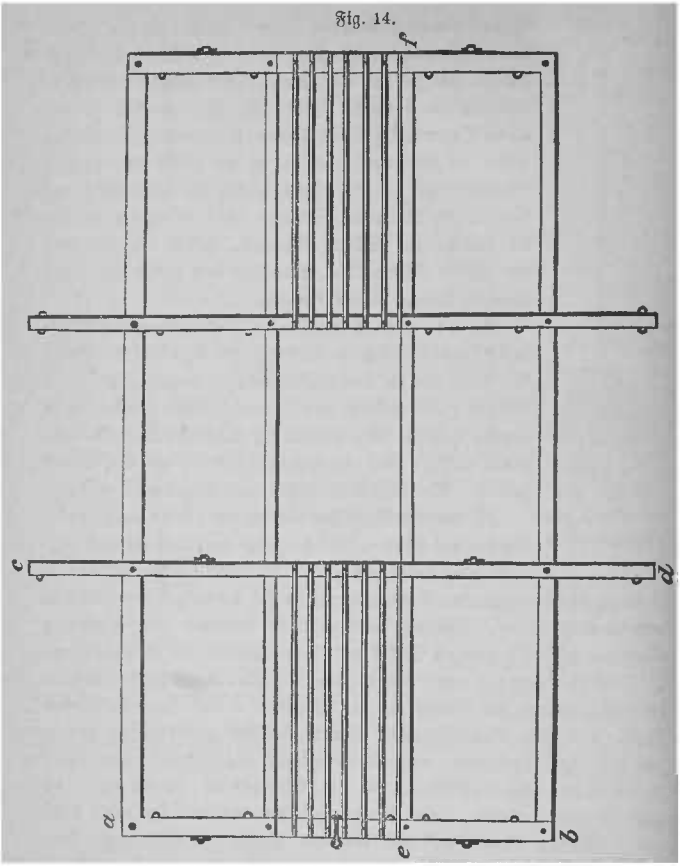
Ein Harkenkätscher zum Sammeln von Grundmuscheln.

Wasser gewendet wurden, sondern blieben hängen. Man konnte daher die andere leere Seite der Hürden nach oben kehren, um sie nun mit einer zweiten Schicht von Miesmuscheln zu belegen. Diese Muscheln wurden in den letzten Dezembertagen des Jahres 1869 geerntet und standen weder an Geschmack noch an Größe hinter den hiesigen Baummuscheln zurück, ja sie zeichneten sich durch Größe vor diesjährigen Baummuscheln aus, weil in diesem Winter die Bäume nur jüngere Muscheln, welche sich erst nach der großen Wärme des Sommers von 1868 auf ihnen angesetzt hatten, liefern konnten.

Bei den ersten Versuchen zur Verbesserung der Miesmuschelzucht, die ich im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten im hiesigen Hafen anstelle, sind bis jetzt 4 solcher Hürdengestelle benutzt worden. Sie wurden im Dezember mit Muscheln belegt und an zwei verschiedenen Stellen an den Grund gesenkt. Die Resultate müssen noch abgewartet werden.

Zu weiteren Versuchen will ich ein Floß (Fig. 14.) verwenden mit Hürden, die sich sowohl wagerecht als auch senkrecht stellen lassen. (Fig. 15. u. 16.) Die Hürden werden nur so lange Zeit in wagerechter Lage erhalten, bis sich die aufgelegten Muscheln angesponnen haben, alsdann stellt man sie senkrecht. In senkrechter Stellung wird sich weniger Schlick auf ihnen absetzen, als in wagerechter.

Das Floß liegt vor einem Anker. (Fig. 17.) Der Wasserstrom streicht in der Längsrichtung der Hürden vor den Muscheln vorbei, ihnen stets neues Wasser und neue Nahrungsmittel zuführend. Bei gewöhnlichem Wetter soll das Floß schwimmen; wird die Oberfläche ungewöhnlich warm (über 14—15° R.) oder kühlt sie sich bis zum Eispunkt ab, so soll es, durch zwei Steine beschwert, unter Wasser gelassen werden. Es ruhet dann mit 4 eisernen Bogen auf dem Grunde. Damit die Schwimmer über den Steinen nicht ins Eis einfrieren, werden ihre Taue für die Winterzeit so weit verkürzt, daß sie etwa 2 Fuß unter die Oberfläche tauchen. Von diesem Hürdenfloß wird man auch Muscheln ernten können, wenn tragbares Eis über ihnen liegt. Man hauet ein Loch in die Eisdecke, zieht die Steine auf, läßt das Floß steigen und hebt diejenigen Hürden in die Höhe, die man abernten will. Sollte das Floß späterhin ohne Steinbeschwerung sinken, so müßte es durch Bojen flott erhalten werden. Ich glaube das Hürdenfloß wird das Belegen, das Versetzen in horizontaler und senkrechter Richtung und das Ernten der Miesmuscheln ohne Schwie-

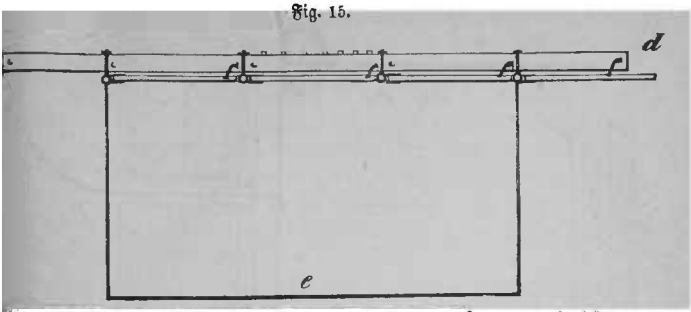


Das Hürdenfloß von oben. Auf die Lattengitter werden die Senksteine gelegt.

rigkeit möglich machen. Es ist zwar theurer als mehrere Gestelle mit gleich viel Hürden, aber da es solider gebaut ist, dürfte der Preisunterschied zwischen beiden Apparaten bei längerem Gebrauch immer geringer werden.

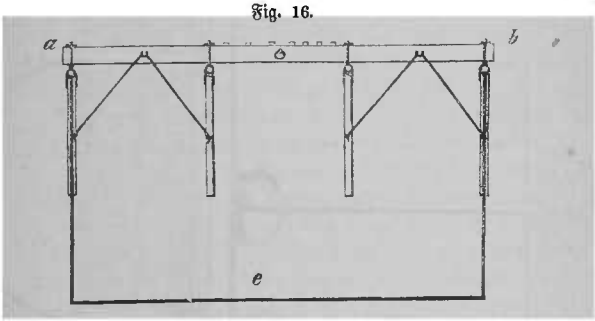
Da die alten bekannten Methoden der Miesmuschelzucht entweder unvollkommen sind oder sich gar nicht für unsere Küsten eignen, und da die neuen ihre Proben erst noch bestehen sollen, so bin ich noch nicht im Stande,

Fig. 15.



Durchschnitt in der Richtung der kürzeren Axe, bei c d. (Fig. 14.) Die Hürden sind in horizontaler Stellung gezeichnet. Sie drehen sich in eisernen Hängen und werden durch Haken gehalten.

Fig. 16.

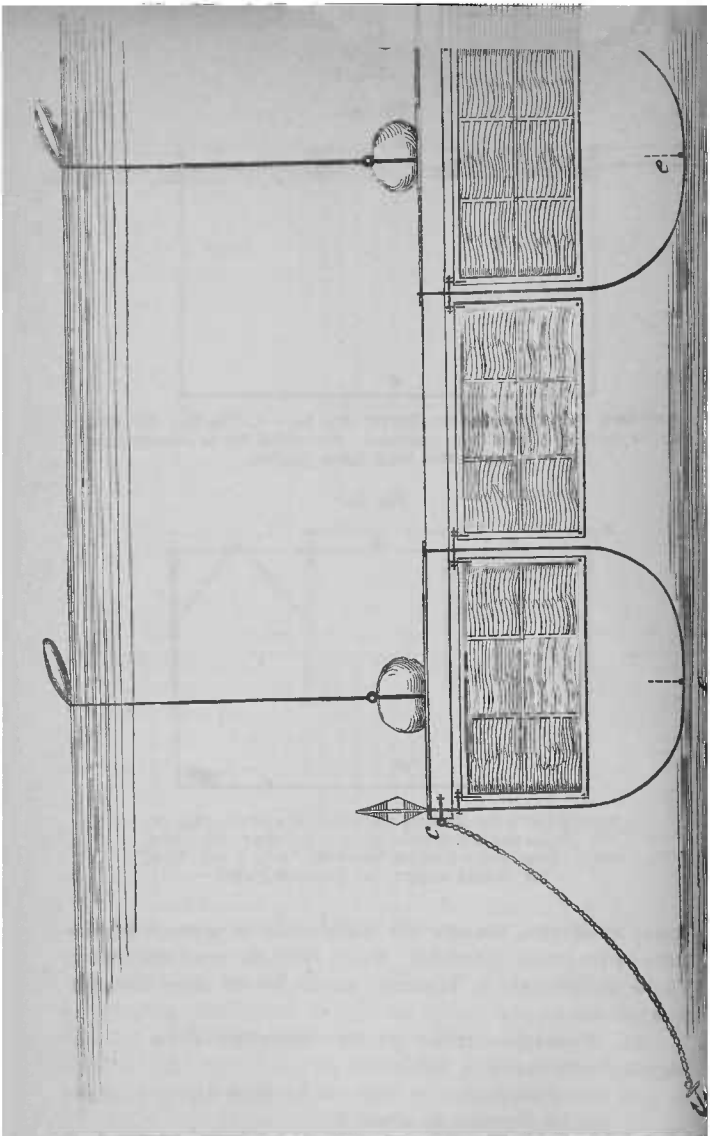


Durchschnitt in der Richtung der kürzeren Axe bei a b. (Fig. 14.) Die Hürden sind in senkrechter Stellung gezeichnet. Sie werden durch eiserne Haken-Stangen festgestellt. a. e, b das Profil der eisernen Träger, der Füße des Flosses.

genaue Vorschriften, wie aufs beste Miesmuscheln an unsern Küsten gezogen werden können, aufzustellen. Und so bleibt mir weiter nichts übrig, als die Gesichtspunkte zu bezeichnen, auf die wir bei unsern Versuchen zu achten haben.

Die Miesmuschelwirthschaft an den norddeutschen Küsten hat sich folgende Hauptaufgaben zu stellen:

1) Schwimmende Brut an einem und demselben Apparat einzufangen und marktgroß zu ziehen.
2) Junge (halbjährige) Miesmuscheln, die in höheren Wasserschichten an Holz- und Steinwerk der Häfen, an Badeflossen, Bojen,



Durchschnitt des Hürdenflosses in der Richtung der längeren Axe. Es ist verankert und in den Grund gesen
hölzerne Bojen über den Steinen zeigen seinen Ort an. Bei c und a Marken, welche auf den 4 Ecken d
Flosses stehen; sie bezeichnen den Ort des Flosses, wenn es schwimmt. Es ruht auf vier eisernen Bügel
Bei e ist das horizontale Verbindungsstück (eine Eisenstange oder ein Brett) der beiden gegenüberliegend
Bügel angedeutet. Das Hürdengeflecht kann auch quer gelegt werden, wie in Fig. 12, S. 58.

Strandbuhnen u. s. w. sitzen, vor Eintritt des Frostes abzunehmen, um sie auf Apparaten, die in tiefere Wasserschichten versenkt werden können, marktgroß zu ziehen.

3) Marktgroße Muscheln vom Meeresgrunde zu sammeln und sie auf Apparate zu versetzen, auf denen sie ihren Darmkanal von Schlamm reinigen und durch Aufnahme schwebender Nahrungsstoffe in möglichst kurzer Zeit schmackhaft werden können.

4) An Meeresstellen, wo die Miesmuscheln von Natur reichlich Nahrung finden, nnd sich stark vermehren, die Ansiedlung derselben zu befördern.

Die äußersten Grenzen des Verbreitungsbezirks lohnender Miesmuschelzucht werden sich wahrscheinlich nur bis dahin ausdehnen lassen, wo die Miesmuscheln noch bis 5 Cm. (2 Zoll) Länge erreichen.

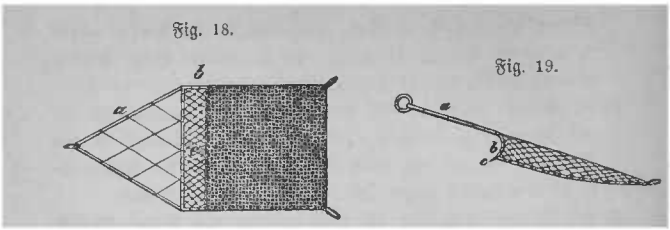
Nur da, wo sich Miesmuscheln von Natur niederlassen, sobald sie passende Befestigungspunkte finden, und wo die Verhältnisse des Meeres die Anwendung eines Hürdenflosses oder eines anderen zweckentsprechenden Apparates gestatten, empfehle ich Zuchtversuche anzustellen. Die Ausführung derselben kann auf folgende Weise geschehen:

1) Wenn man schwimmende Brut fangen will, wird das Floß mit senkrecht gestellten Hürden vom Mai oder Juni an ausgelegt. Vielleicht läßt sich auch die alte Methode, Bäume zu setzen, in der Ostsee hier und da mit Vortheil beibehalten.

2) Das Einsammeln junger Muscheln, welche sich in höheren Wasserschichten angesiedelt haben, fange man erst nach der wärmsten Zeit des Jahres, also nicht vor dem September an, weil dann nicht mehr zu befürchten ist, daß sie durch zu hohe Wärme in der Nähe der Oberfläche Schaden leiden.

Man löst sie bei niedrigen Wasserständen mit der Hand, mit Hakeneisen oder Schrabkätschern ab und legt sie dicht auf wagerecht gestellte Hürden. Sobald sie sich auf diesen wieder festgesponnen haben (nach 8 Tagen etwa) kehrt man die Hürde so um, daß die leere Fläche derselben nach oben kommt und die angesponnenen Muscheln nach unten hängen. Nun bringt man auch auf die andere Seite Muscheln; nachdem diese sich angesponnen haben, wird die Hürde senkrecht gestellt.

3) Das Einsammeln mehrjähriger Muscheln wird auch erst vom September an vorgenommen. Auf flachen Stellen geschieht es mit Harken- oder Schrabkätschern, auf tieferen mit Schleppnetzen etwa von der Form der Austerneisen. (Fig. 18. u. 19.) Die älteren Muscheln werden auf dieselbe Weise wie die jungen auf die Hürden verpflanzt.



Ein schleswigsches Austernschleppnetz; A von unten; B von der Seite. Der Eingang in das Netz (c) ist ein eiserner Rahmen von 3½ Fuß Breite und beinahe 1 Fuß Höhe (b). a Schenkel. An der Winkelspitze der Schenkel ein Ring, in welchem das Tau befestigt wird. In dem Dreieck sind Fäden ausgespannt, in welche man beim Aufziehen des Netzes greift. Die untere Rahmenseite ist eine Schneide, welche die Muscheln vom Boden abnimmt. Die Unterseite des Netzbeutels besteht aus eisernen Ringen, die obere aus grobem Netzgarn. Die Oesen an den hinteren Ecken des Netzes erleichtern das Ausleeren desselben. Schwere des Schleppnetzes ungefähr 50 Pfd.

4) Die Ansiedelung der Miesmuscheln auf Stellen, die von Natur dazu geeignet sind, läßt sich vielleicht durch Muschelschalen, die man im Frühjahr daselbst auswirft, oder durch Baumzweige, die man mit Steinen versenkt, befördern.

Mit Beginn des Frostes werden die Hürden tiefer unter Wasser gelassen, damit die Muscheln weder durch Eis zu Grunde gehen, noch durch das süße Wasser, welches sich (in der Ostsee in der Nähe der Küste) unter einer, längere Zeit stehenden Eisdecke ansammelt.

Im Frühjahr bringt man das Hürdenfloß wieder an die Oberfläche. Die leeren Hürden werden vor dem Gebrauch gereinigt. In den wärmsten Wochen hält man es einige Fuß unter der Oberfläche, wenigstens bei Tage, um die Muscheln gegen zu hohe Wärme zu schützen. An Lokalitäten, wo starke Fluth- und Ebbeströmungen die Temperaturen der höheren und tieferen Wasserschichten täglich ausgleichen, wird ein Versenken des Flosses wahrscheinlich keinen Nutzen haben.

Die Ernte der marktgroßen Muscheln geschieht von November bis März. Die Muscheln werden trocken in Fässern versendet.

Wo die Beschaffenheit des Meeres Versuche in der beschriebenen oder in einer anderen, den Ortsbeschaffenheiten besser entsprechenden Weise zuläßt, stelle man sie im ersten Jahre nur in bescheidenem Maße an. Fallen sie so günstig aus, daß mit Sicherheit auf gewinnbringende Erträge zu rechnen ist, so gehe man erst nach Prüfung aller Erfahrungen die der deutsche Fischerei-Verein sammeln und mittheilen wird, schrittweise

zur Einrichtung größerer Anlagen über. Manche Lokalitäten, in denen die Hürdenflösse im Winter ans Land gebracht werden müssen, gestatten vielleicht weiter nichts, als eine Verbesserung der Grundmuscheln nach den Herbststürmen bis zur Frostzeit vorzunehmen.

In höchster Vollkommenheit wird die Miesmuschelzucht erst dann betrieben werden können, wenn wir uns mit allen Verhältnissen, welche das Gedeihen der Muscheln stören und begünstigen, werden vertraut gemacht haben. Dazu bedarf es der vielseitigsten Beobachtungen, zu welchen ich durch eine Reihe von Fragen Anregungen geben will:

Welche Zeiten sind für jede Lokalität die besten zum Belegen der Hürden?

Welches ist der kleinste Raum, den eine gewisse Zahl Muscheln erfordern, damit sie sich möglichst vollkommen ausbilden?

Welches ist für jede Lokalität die kürzeste Zeit, um Grundmuscheln wohlschmeckend zu machen?

Nehmen Grundmuscheln von verschiedenem Boden gleiche oder ungleiche Zeiten für ihre Verbesserung in Anspruch?

Welchen Einfluß üben die Beschaffenheit des Seebodens und der Schwebestoffe des Wassers auf den Geschmack der Muscheln aus?

Wie wirken der größere und geringere Salzgehalt, die Temperatur und die Wasserbewegung auf ihre Ausbildung ein?

In welcher Wasserregion gedeihen sie am besten?

Welchen Nutzen und Schaden hat die Pflanzen- und Thierwelt der Umgebung für die Muschelzucht?

Zu welcher Zeit, bei welchen Wärmegraden, Winden und Strömungen beginnt das Schwärmen und Niedersetzen der Brut; wann hat es den höchsten Grad erreicht und wann geht es zu Ende?

Sollte es wohl nützlich sein, junge Miesmuscheln, die sich in großer Menge auf und neben älteren, demnächst zu erntenden niedergelassen haben, baldigst zu entfernen, weil sie diesen Nahrung wegnehmen?

Und leisten vielleicht schon muschelfressende Thiere (Fische, Krebse, Seesterne) diesen Dienst?

Ich bitte schon bei den ersten Versuchen auf alle diese Verhältnisse zu achten und dem Fischerei-Verein die aufgezeichneten Beobachtungen zur gemeinnützigen Verwerthung und Veröffentlichung mitzutheilen. Es wird sich vielleicht bald empfehlen, auf Grund der Erfahrungen des ersten Jahres eine Beobachtungstabelle für die folgenden aufzustellen.

Im Allgemeinen wird man auf allen Stationen der Nord- und Ostsee auf dieselben Hauptsachen zu achten haben. Die großen Unterschiede

zwischen beiden Meeren werden aber wohl bald in einem jeden zu besonderen eigenthümlichen Ausbildungen der Muschelzucht hinführen.

Alle Hauptaufgaben der Miesmuschelzucht werden sich wohl nur in geschützten Buchten der Ostsee neben einander sicher und einträglich lösen lassen. Flachgründige Küstenstrecken, welche der Gewalt des freien Meeres offen stehen, werden ihre Ausführung sehr erschweren. Wo sich nicht Alles thun läßt, wird doch vielleicht das Eine oder das Andere geschehen können.

An offenen Küsten, in deren Nähe ergiebige Miesmuschelbänke liegen, wird man sich zunächst und vielleicht für immer darauf beschränken müssen, die Muscheln in der kürzesten Zeit schmackhafter zu machen. So werden Massen von Muscheln, welche auf den Nordseewatten, auf schleswigschen Austernbänken und auf größeren Tiefen in der Ostsee groß wachsen, als ein wichtiges Nahrungsmittel Verwerthung finden, während bisher größere Quantitäten höchstens als Dungmittel dienten. Auf den Watten bei Büsum an der Westküste Holsteins wurden (wie mir der dortige Zollkontrolleur Herr Heesche schreibt) im Jahre 1866 8000 Tonnen Miesmuscheln gesammelt; die Landleute bezahlten hundert Tonnen derselben mit 25 Thlrn. und brachten sie auf die Felder.

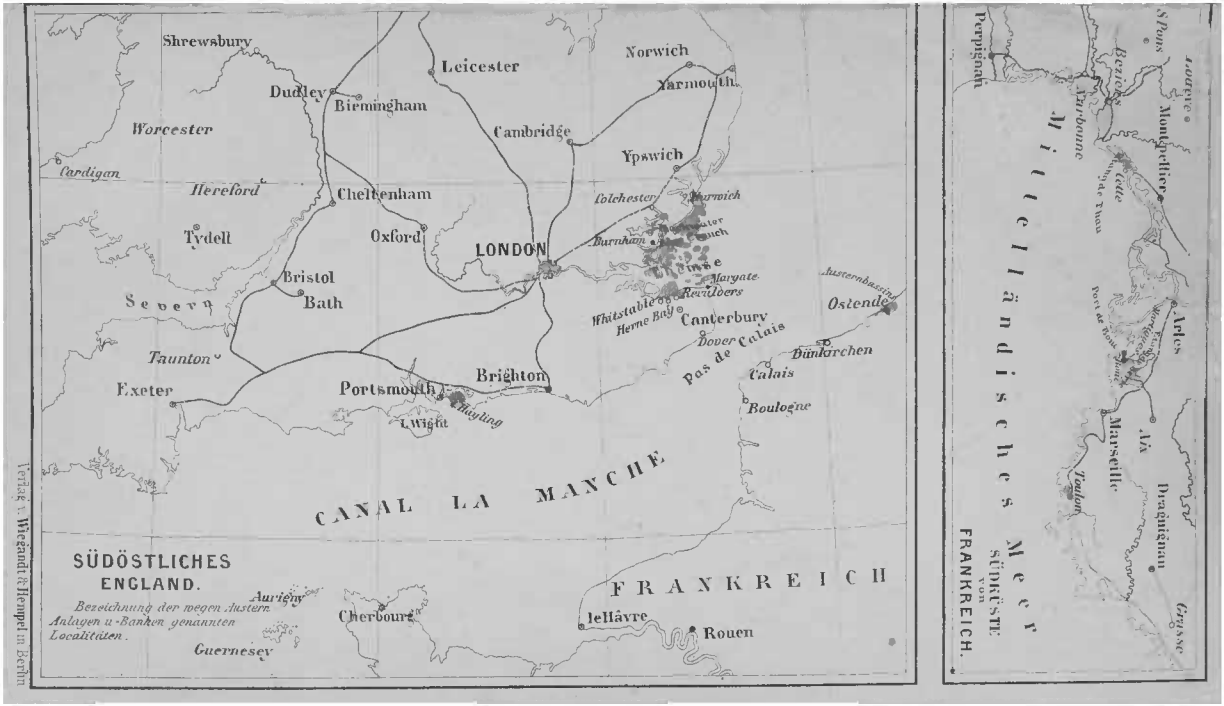
Wo solche Massen Miesmuscheln lediglich für das Fischerlohn zu haben sind, da dürfte es späterhin, wenn die Versuche, an die wir gehen wollen, zu den zweckmäßigsten Methoden hingeführt haben werden, vielleicht lohnend sein, hinter Dünen oder Deichen Bassins mit Schleusen anzulegen, wo die Hürdenflösse und die Muschelvorräthe vor Stürmen und Eisgang in Sicherheit gebracht werden können.

Zur Erklärung der Karten.

Die Austernbänke des schleswigschen Wattenmeeres sind nach einer großen, im August 1869 amtlich aufgenommenen Karte in die kleine Karte eingetragen. Der kleine Maßstab derselben machte eine vollkommene Genauigkeit unmöglich.

In den Küstenkarten von Frankreich und England soll die rothe Farbe nicht die genaue Lage und Ausdehnung der im Texte besprochenen Austern- und Miesmuschelstätten bezeichnen, sondern nur die ungefähre Lage derselben in leicht bemerkbarer Weise angeben.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 24.



Verlag v. Wiegandt & Hempel in Berlin

INVENTARIADO
JULHO/1993

Ofico
BIBLIOTECA
Aquisição compra
A. Junk
Custo NC 11,37 Data 1962
(Ped. Bertoz s. n.)

BIBLIOTECA PROF.DR GELSO VAZZOLER
ENCADERNADORA MAZDA LTDA
PROGRAMA DE ENCADER. MATERIAL BIBLIO-
GRÁFICO verba FAPESP.dezembro/1996 R$11,00.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO
Biblioteca Prof. Dr. Gelso Vazzoler

2641
MOBIUS, KARL
UEBER AUFTERN - UND MIESMUFCHELZUCHT

03.321
M684u

DEDALUS Acervo - IO

Ueber austern und miesmuschelzucht und die gebung berfelden an den norddeutschland rusten.

12200003422

SIBi
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

USP

ORIENTAÇÕES PARA O USO

Esta é uma cópia digital de um documento (ou parte dele) que pertence a um dos acervos que fazem parte da Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP. Trata-se de uma referência a um documento original. Neste sentido, procuramos manter a integridade e a autenticidade da fonte, não realizando alterações no ambiente digital – com exceção de ajustes de cor, contraste e definição.

1. **Você apenas deve utilizar esta obra para fins não comerciais**. Os livros, textos e imagens que publicamos na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP são de domínio público, no entanto, é proibido o uso comercial das nossas imagens.

2. **Atribuição**. Quando utilizar este documento em outro contexto, você deve dar crédito ao autor (ou autores), à Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP e ao acervo original, da forma como aparece na ficha catalográfica (metadados) do repositório digital. Pedimos que você não republique este conteúdo na rede mundial de computadores (internet) sem a nossa expressa autorização.

3. **Direitos do autor**. No Brasil, os direitos do autor são regulados pela Lei n.º 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. Os direitos do autor estão também respaldados na Convenção de Berna, de 1971. Sabemos das dificuldades existentes para a verificação se uma obra realmente encontra-se em domínio público. Neste sentido, se você acreditar que algum documento publicado na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP esteja violando direitos autorais de tradução, versão, exibição, reprodução ou quaisquer outros, solicitamos que nos informe imediatamente (dtsibi@usp.br).