

DIE SEEWIRTSCHAFT

Elisabeth Mann Borgese

Könnten wir den Geist eines Menschen heraufbeschwören, der, sagen wir, vor tausend Jahren auf Erden sein Wesen trieb: könnten wir ihn befragen um was, seiner Meinung nach, die wichtigsten Begebenheiten, Persönlichkeiten und Entwicklungen seiner Zeit gewesen *seien* -- seine Antworten würden uns wahrscheinlich höchst verwundern. Namen würde er nennen, und Daten, von denen unsere Geschichtsbücher nichts zu berichten haben, und, was in unseren Geschichtsbüchern steht, das mutete ihn fremd und nichtig an.

Dies nur um, einleitend, darzustellen, dass Zeitgenossen nicht die besten Richter sind über das was wichtig oder unwichtig, Meisterwerk oder Gelegenheitsreisser ist: Fragen, über die dann erst die Geschichte mehr oder weniger weise urteilt.

So ist es denn auch durchaus möglich, dass eine Entwicklung, die unter unseren Augen vor sich geht, und der die Nachwelt umwälzende geschichtliche oder, sogar mehr als das, ~~evolutionäre~~ (entwicklungsgeschichtliche) Wichtigkeit beimessen mag, uns einfach entgeht. Wir bemerken sie nicht.

Die Entwicklung der Meereswirtschaft: ihre Umwandlung von Jäger- und Sammler-Wirtschaft zum Seepflanzenanbau und zur Seeviehzucht könnte zu dieser Art von Entwicklungen gehören. Schier unbemerkt und unverstanden -- selbst der Namen, "Aquacultur" wird häufig mit "Acupunctur" verwechselt -- handelt es sich hier, meiner Auffassung nach, um eine Entwicklung die, von der Völkerkunde aus gesehen, der Entstehung des Ackerbaus und der Viehzucht vor zehntausend Jahren an Wichtigkeit nicht nachsteht und sich auf

1.
Magnitude of
development
economy:
evolutionary

die menschliche Zivilisation der Zukunft nicht minder auswirken wird.

Wie jene erste evolutionäre Wandlung der Menschen von Jägern und Nomaden zu Ackerbauern, kommt auch diese zweite nicht von ungefähr, sondern hat sich in verschiedenen Ecken der Erde durch Jahrhunderte angebahnt. In manchen Regionen ist Aquakultur in der Tat schier so alt wie ^{die} Agrikultur und mit dieser engstens verbunden. Fischzucht, in Indien und China, geht Jahrtausende zurück. Von erstaunlicher wissenschaftlicher Genauigkeit sind, zum Beispiel, die Rezepte die der König Somesvara III, der von 1126 bis 1138 regierte, in sein encyklopädisches Sanskrit Gedicht einfließen liess: Rezepte für das Futter der Fische, die da in seinen königlichen Teichen für seine Tafel aufgezogen wurden. Der König wusste alles, was man über die Gewohnheiten fleischfressender, pflanzenfressender Fische oder die Bedürfnisse von Jungtieren wissen muss, und die Futterkügelchen, die er bereiten liess, waren unseren wissenschaftlich-industriellen Fabrik-Fischfutter-Produkten nicht unähnlich.¹

Auch in China hat man schon seit tausenden von Jahren ganz kleine Fische an Flussmündungen und Küstensümpfen ^{man} abgefangen, in Körben verschickt, und in künstlichen Teichen und kleinen Seen aufgezogen.² Und in Java hat die Bevölkerung (wahrscheinlich waren es zunächst zur Zwangsarbeit in den Salzsümpfen verurteilte Verbrecher) vor schier tausend Jahren angefangen, die Landschaft umzubauen, sie ein Heer von Biebern. 500 Millionen Kubikmeter haben sie, ganz ohne "Technologie," gegraben und verlagert um, über die Jahrhunderte, die 90,000 Hektar an künstlichen Teichen herzustellen, die heute die Landschaft von Java kennzeichnen, wo jede Farm eben auch eine Fischfarm ist.³

Diese Entwicklung, wichtig wie sie war, blieb lokalisiert (auch in gewissen Teilen Europas) und hat sich über die Jahrtausende kaum verändert. Erst in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts erlebte sie einen gewaltigen und weltweiten Auftrieb. Bis 1960 etwa hat man sich so wenig für die Sache interessiert, dass es nicht einmal Statistiken gab, und niemand wirklich wusste, wie gross das Produkt der Fischzucht eigentlich war. Die ersten, halbwegs zuverlässigen Zahlen finden sich in den Sechzigerjahren

2. Not all
ga mudlu

Polynesia
Hawaiian
ponds.

Stable

dieses Jahrhunderts, und man schätzt, dass um 1970 die Weltproduktion sich auf etwa 2.6 Millionen Tonnen belief. In einem halben Jahrzehnt, bis 1976, hatte sich diese Produktion mehr als verdoppelt und war auf 6 Millionen Tonnen gestiegen, deren Bestand sich zu 16.2 Prozent aus Muscheltieren, 17.5 Prozent aus Seepflanzen, 0.3 Prozent aus Krustentieren, und etwa 66 Prozent aus See- und Süßwasser Fischen zusammensetzte. Asien, mit 85 Prozent der Weltproduktion, war der unbestrittene Sieger im Rennen. Das Kommunistische China allein war für fast 50 Prozent der Weltproduktion verantwortlich!⁴

Und mit der Algen-Anbau und der Fischzucht geht es rapide bergauf.

Mikro- und Makro-Algen sind, weitgehend, eine unberührte Ressource, die zur Ernährung der Menschen, als Viehfutter, Düngemittel und Brennstoff, und für eine lange Reihe von chemischen und pharmakologischen Produkten verwendet werden kann. Im ganzen Weltmeer kann man sie anbauen, selektieren, genetisch verbessern, wie man es mit den Getreide-Arten über die Jahrtausende gemacht hat: vorausgesetzt nur, man schafft ein zulängliches Substrat, nahe genug an der durchlichteten Wasseroberfläche, und man schafft Pflanzennahrung, die aus den tieferen Wasserschichten heraufgepumpt werden kann. Das Substrat kann aus schwimmenden Netzen bestehen, die von Sonar-programmierten Computern am Platz gehalten werden und tausende von Hektaren bedecken können. Ist die See stürmisch, so versenkt man die ganze Farm und entzieht sie der Turbulenz. Dies ist nicht etwa science fiction: Derartige Experimente sind in Californien bereits unterwegs, und die Resultate sind vielversprechend.⁵

Selbst mit "traditionellen" Zuchtmethoden nimmt man an, die Weltproduktion der Seewirtschaft werde sich, bis Ende des Jahrhunderts, verfünffachen. Lässt man bei diesen Berechnungen die bereits existierenden wissenschaftlich/industriellen Verbesserungen und Erfindungen ins Gewicht fallen, so werden die Voraussagen noch optimistischer. Ein zehnfacher Zuwachs ist nicht ausserhalb des Bereichs des Möglichen.

Was ist der Grund dieser Umwälzung?

avalanche
alge
Mechanik

- 1) Substratum
- 2) nutrients
- 3) genetic engineering

Food

Sustainability

Climate

Energy

market

1.
Climate

Wie meistens, wenn es sich um Veränderungen dieser Grössenordnung handelt, ist der Grund nicht einer, sondern es wirken derer mehrere zusammen. Davon mögen einige jenen entsprechen, die vor 10,000 Jahren den Menschen zum Ackerbau und zur Viehzucht den Anstoss gaben.

Damals, wie heute, gab es drastische klimatische Verschiebungen. Das letzte Eiszeitalter fand seinen Abschluss, die Gletscher wichen: und gerade das machte den Ackerbau überhaupt möglich.

Development
Strategy and
Climate!
Cooperative
side needed

Auch heute vermutet man Verschiebungen im Weltklima, nur ist man sich über die Richtung dieser Verschiebung nicht so recht einig. Einige Meteorologen sind der Meinung, die Welt werde wieder kälter und die interglaziale Periode, der wir die ganze kurze Episode der Zivilisation von homo sapiens verdanken, sei vorbei. Andere Sachverständige meinen, im Gegenteil, die Erde werde überheizt, teils aus Gründen, die an der Natur in ihrer Unberechenbarkeit liegen, teils, weil wir zu viel Kohlehydrate verbrennen, was einen "Grünhaus-Effekt" bewirkt, d.h. es bildet sich eine Gashülle, durch welche die von der Erde ausstrahlende Wärme nicht entweichen kann. Beide Schulen sind sich jedoch darüber einig, dass die Verschiebung, ganz gleich in welche Richtung, allerlei Störungen und Unregelmässigkeiten verursacht: Dürre, sowohl wie Fluten, Erdbeben, verkürzte Wachstums-Fristen fürs Getreide: das alles setzt der Landwirtschaft schwer zu. Die Seewirtschaft ist weniger direkt, und weniger intensiv, davon betroffen.

2.
Hunger

Und allerseits schwillt das Gespenst des Hungers. Über die Hälfte der Weltbevölkerung ist unterernährt oder falsch ernährt, und die produktionslähmende und entmenschende Wirkung dieser traurigen Tatsache braucht nicht weiter unterstrichen zu werden. Schuld daran hat die Wirtschafts-Ordnung im Allgemeinen, mehr als die Produktionsfähigkeit der Landwirtschaft als solche: Lebensmittel Vergeudung einerseits, miserable Verteilung, andererseits. Die, die die Eiweissstoffe und die Stärke dringend bräuchten, können sie nicht erschwingen, weil sie unterbeschäftigt und unterbezahlt

sind. Und noch sind wir am Tiefpunkt nicht angelangt. Soll sie mit der rapide anwachsenden Weltbevölkerung auch nur einigermaßen Schritt halten, so müsste die Produktion jährlich mindestens um 3.5 Prozent anwachsen,⁶ und selbst wären alle gegenwärtigen Missstände behoben, wären die Probleme des Speicherns, der Ungezieferkontrolle, der Düngermittelversorgung, der Energie-Preise, des Gütertransports, und, vor allem, einer gerechteren Verteilung des Produktes -- wären sie alle gelöst, so wäre ein solcher Zuwachs dennoch schwer aufrecht zu halten auf die Dauer, denn es ist kein Platz da zur Ausbreitung der Landwirtschaft, und je mehr Menschen da sind, desto weniger Platz ist da.

Spaß
Der Raum zur Ausbreitung der See- und Wasserwirtschaft, andererseits, ist schier unbegrenzt, denkt man an Seen, Flüsse, Kanäle, Teiche und Reservoirs, an Küstenmoore und Mangroven-sümpfe, an Meeresbuchten, Binnenmeere, und an die weit-offene See! Denn Aquakultur, in ihren manigfaltigen Formen ist überall dort zu bewerkstelligen. Man bedenke nur, dass in Asien, wo, wie schon ausgeführt, Aquakultur am längsten und intensivsten betrieben wird, nach der Schätzung der Sachverständigen der FAO, der gegenwärtig seewirtschaftlich genutzte Raum leicht um ein Zwanzigfaches erweitert werden könnte!⁷

Was noch dazu kommt ist, dass, im Gegensatz zum zwei-dimensionalen Landwirtschafts-Raum, der zu einer Zeit meist nur eine Ernte trägt, der Seewirtschafts-Raum drei Dimensionen hat -- Breite, Länge, und Tiefe, und in diesem Raum eine Simultanproduktion von mehreren "Ernten" in der Form einer sogenannten "Polykultur" gezüchtet werden kann. Schon die alten Chinesen waren Meister dieser Kunst, die die moderne Wissenschaft recht eindrucksvoll verfeinert und bereichert hat. In einem Experiment in Woods Hole, in den Vereinigten Staaten, zum Beispiel, fängt man mit den Abflussgewässern eines Dorfes an, reinigt sie physikalisch und chemisch, nutzt aber seine biologischen Anreicherungen um See-Algen daran zu nähren. Die Algen entziehen dem Wasser Ammonium, Nitrate und Phosphate und dienen, ihrerseits, einer Austern-Kultur zum Futter. Die Austern geben dem Wasser einige der Nährstoffe in der Form von Exkrementen zurück, und diese werden von grösseren Wasserpflanzen, besonders See-Salat, absorbiert. Der Salat wird an grosse Muscheltiere, vornehmlich Abalone, verfüttert. Die soliden Exkremente der Austern, indessen,

Oysters
1-1000

sinken auf den Grund, wo sie von Sandwürmern gefressen werden. Die Sandwürmer, wohlgenährt, lässt man in einen Nachbartank abweichen, wo Flunder an ihnen gemästet werden. Dies Polykultur-System erzeugt, demnach, ein Haupt-Produkt von Austern, und, als Nebenprodukte, Seepflanzen, Würmer (die als Angelköder verwendet werden können) Flunder, und Abalone. Und am Ende, wenn alles verbraucht ist, erzeugt es biologisch gereinigtes Wasser, das dann dem Ozean wieder zugeführt werden kann. Professor John Ryther, der das Experiment erdacht hat, meint, "ein derartiges System könnte jährlich eine Million Pfund Muscheltierfleisch herstellen, wozu es eine Anlage von weniger als einem halben Hektar benötigt, zusätzlich der Algen Farm, die etwa 20 Hektare bedeckt und die Abflusswässer einer 11,000-köpfigen Gemeinde verbraucht. Das Welt-Potential der Aquakultur, wenn man nur die einfachsten technischen Verbesserungen in Betracht zieht, ist bereits 100 Millionen Tonnen Nahrung per annum. Wollte man die in Woods Hole entwickelten technischen Methoden auf weiterer Scala anwenden, so könnte die Produktion noch zehnfach ansteigen, im Laufe der nächsten drei Jahrzehnte."⁸

Und wir sind noch nicht am Ende der Liste der Vorzüge, die die Seewirtschaft über die Landwirtschaft genießt. So, zum Beispiel, ist die "Futterkette" kürzer, was das Produktions-System vereinfacht. Mit "Futterkette" ist die "Kette" gemeint, die aus den Gliedern A, B, C, und D besteht. B frisst A, C frisst B, und D ist der Mensch, der alles frisst. Das Primär-Produkt der Landwirtschaft ist pflanzlich: es führt dem Menschen Stärke zu. Tierisches Eiweiss, Geflügel oder Vieh, kommt erst sekundär. Die Seewirtschaft, indessen, stellt gleich eine primäre "Ernte" von tierischem Eiweiss her. Eiweiss, was noch dazu für den Menschen besser assimilierbar ist als das von Vieh oder Geflügel. Und ausserdem ist es billiger. Man hat berechnet, dass die Herstellung einer Tonne tierischen Eiweisses von Seetieren nur halb soviel kostet wie die Herstellung derselben Masse Einweiss von Rindsfleisch. Die Arbeitskraft, die an die Aufbereitung von Schweinefleisch gewendet werden muss, ist dreimal so gross wie die, deren es bedarf

Food chain
↓ shorter

Time ↓ less

Labour - Cost

um denselben Eiweissgehalt aus Seetieren zu holen.⁹

Bis vor kurzem hat man gedacht, der Fischbestand in den Meeren sei unerschöpflich wie das Meereswasser selber. Wer Fisch will, der braucht ihn nur zu holen, draussen in der Meereswildnis.

Heute wissen wirs besser. Teils haben wir das Meer so verschmutzt mit unseren Industrien, dass die Fische sterben. Teils haben wir unsere Fischereien so industrialisiert, dass wir nun schneller fischen als der Nachwuchs nachwächst -- und die meisten überlieferten Fischbestände sind gefährdet. Eine nach der anderen brechen sie einfach zusammen, die grossen Fischerei-Unternehmen: die Anchovetta, die Heringe, ganz zu schweigen von den Walen.

Sind die Küstenmeere erschöpft, so baut sich der Industriestaat eine weitschweifende Fernfischerei Flotte und verlegt seine Jagtgründe vor die Küsten fremder, meist unterentwickelter Länder. Aber damit ist es nun auch gleich vorbei; aus politischen wie auch aus wirtschaftlichen Gründen. Einerseits haben die Küstenländer ein Halt geboten: eingezäunt und abgeschlossen, was bis gestern Welt-Frei-Anger war. Selbst dort aber, wo mit den neuen Privatbesitzern Handel und Wandel getrieben werden könnte und die Fern-Fischer joint-venture- oder Lizenz-Kombinationen eingehen könnte, will sich die Sache nicht mehr so recht lohnen. Der auf der langen Fahrt benötigte Brennstoff ist zu teuer, und noch immer ist der Preis im Steigen begriffen. Die Fischjagt ist zu kostspielig. Wenn wir in Zukunft noch Fische wollen, können wir sie und uns nicht weiter zu Tode jagen. Wir müssen Fische züchten. Wir haben gar keine andere Wahl. Seepflanzen, Muscheltiere, Krustentiere, Fluss-, See- und Meeresfische sollten wir züchten: in unseren eigenen, wenn auch bescheidenen Küstenmeeren. Die ganze Ostsee könnte in eine Fischfarm verwandelt werden, in umweltschützender und seewirtschaftlich produktiver Zusammenarbeit mit allen anderen Anrainern.

Die technischen Methoden stehen zur Verfügung. Auch die Bundesrepublik hat zu ihrer Entwicklung beigetragen, obwohl sie auf diesem Gebiet nicht führend

limit to
restoration fisheries
pollution-
exhaustion
high fuel price
Study by Nordström:
Energy cost

1. Climate
2. space ^{Decline of y} _{mineral fishes}
3. multi-policy
4. cost - labor
5. energy
6. Legal restriction
7. Pollution, over-fishing
8. F

Obstacles:
Pollution
fuel costs

ist wie auf anderen Gebieten der Meeretechnologie, wie zum Beispiel, der Tieffseebergbau. Die Austernkulturen in Kieler Gewässern sind wohl kaum überbietbar an technischer Vollkommenheit. Die winzigen jungen Austern werden von der Westküste Amerikas angeflogen, wo sie in Brutfabriken billionenweise hergestellt werden. Man hält sie in flachen, aufeinandergeschichteten Draht-Schubladen, die ins Küstenmeer versenkt werden. Der geometrische Raum, der früher einer einzigen Auster Wachstum gewährte, genügt nun zur Zucht von tausend Individuen. ¹⁰

Alle Arten von Muscheln und Austern können gezüchtet werden. Dazu braucht man junge Tiere, die entweder in "Samenfabriken" in vitro gezüchtet oder in ihrer natürlichen Umgebung auf passenden Substraten angesiedelt werden. Man hängt sie an Stricke, windet diese um Pfähle oder lässt sie von Flossen herabhängen. Ist das Wasser sauber, biologisch reichhaltig oder künstlich bereichert, warm genug oder auch künstlich (z.b., mit dem Kühlwasser von Energie-Anlagen) erwärmt, so kann man eine ungeheure Produktion erzielen. Das Arbeitsprogramm einer Austern Farm auf Hawaii sieht eine Produktion von 72 Millionen Austern im Jahr vor! Und auf spanischen Flossen züchtet man jährlich etwa 400,000 Tonnen Muscheln. Ein Teller Muscheln enthält so viel tierisches Eiweiss wie ein gutes Beefsteak! ¹¹

Das Farmen von Krustentieren erstreckt sich von den einfachsten, natürlichen Methoden bis zur raffiniertsten Wissenschaft. In Süd-Ost Asien lässt man die jungen Tiere von der Flut in einfache, küstennahe Teiche, oder auch Reisfelder, durch offene Holzschleusen ein-schwemmen. Dann schliesst man die Schleusen und lässt die jungen Krebschen ein paar Monate natürlich heran-wachsen, zusammen mit Mugil und was sonst die Flut mit hereintreiben mag. Sie nähren sich von natürlichem Algenwachstum, oder auch von den Überresten der letzten Reis-Ernte. Am Schluss der Saison werden die Schleusen wieder geöffnet, und die abschwimmenden Tiere werden in Netzen, die an den schleusen angebracht sind, abge-

Clams
cyphus
Muschel:
Substratum
Temperatur
Wass
pH

fangen. Oft setzt man dann noch eine Entenschar an: die Enten mästen sich an den tierischen Überresten und düngen ihrerseits das Gefilde.

Da gehört nicht viel Kunst dazu, auch nicht viel Geld, noch viel Zeit. Dabei kann ein Reisfarmer etwa 875 kg Fisch per Hektar seines Reisfeldes, zwischen einer Reis-Ernte und der nächsten, aufziehen, und Fische und Krebse sind etwa 6 mal so viel Wert wie der Reis.

Ganz kompliziert, dagegen, machen es die Japaner. Erstens wird die Beschaffung des Nachwuchses nicht der Willkür der Elemente überlassen, sondern die Weibchen der berühmten Kuruma-ebi Krebse, die zum National-Essen der Tempura Krebse dienen, werden, da Krebse in der Gefangenschaft nicht spontan laichen, künstlich dazu angeregt. Das kann durch verschiedene Methoden bewerkstelligt werden. Die sicherste besteht, sonderbarerweise, darin, dass man dem unseligen Weibchen in Auge ausreisst. Denn im ~~der~~ im Augenstamm des Krebsweibchens entsteht ein chemischer Stoff, der das Laichen verhindert. Entfernt man diese Wurzel des Übels, so laicht das Weibchen ungehemmt. Gelegentlich bringt sie es bis auf eine Million Eier auf einen Satz. Das Männchen, offenbar weniger gefühlvoll, entlässt seinen Samen ohne künstlichen Eingriff. Das Elternpaar muss, nach vollbrachter Tat, sofort aus dem Tank entfernt werden, da es sonst keine Zeit verliert, das Vollbrachte rückgängig zu machen, d.h., die Brut aufzufressen.

Das Füttern der jungen Krebschen im Lauf ihrer manigfaltigen Metamorphosen ist ebenfalls eine besondere Kunst. Ganze Öko-Systeme werden aufs wissenschaftlichste in voll-automatisierten Fabriken hergestellt, angefangen mit Algenkulturen, denen dann alles mögliche beigefügt wird: Hefe; Zooplankton, zermalene Muscheltiere und Polypen.

Die kostbaren Krebse werden in künstlichen Teichen gehalten, oder auch in hoch-raffinierten Tanks, in einer gänzlich künstlichen und kontrollierten Umgebung. Krebszucht dieser Art ist natürlich kostspielig und

Splawing
eye water absorption
concentration
invertebrates
Feeding

gender
improvement

Pikury
Brain

braucht viel Energie. Die Kuruma-ebi Krebse sind ein Luxusessen. ^(11a)

Hummern und Krabben und Flusskrebse können ebenfalls gezüchtet werden.

Die Zucht der echten Fische, in Teichen, Seen, Flüssen, Buchten, Binnenmeeren, und in der offenen See, bietet eine Manigfaltigkeit von Möglichkeiten, die die kühnsten Fantasien übertrifft. Was kann man nicht alles tun: was wird nicht schon bereits, in der wirklichen Wirklichkeit, unternommen. Der Fortschritt der Wissenschaft und der Technologie auf diesem Gebiete, wie auf manchem anderen, ist rapide. Gesellschaft und Gesetz hinken nach, und bremsen die Entwicklung.

Alle Arten von Fischen können gezüchtet werden, am besten natürlich die, die auch in der Gefangenschaft spontan laichen, die anpassungsfähig, gesund und gesellig sind, die schnell wachsen, oder die, deren periodische Wanderungen über die weiten Weltmeere sie stets zuverlässig wieder an ihren Ursprungsort zurückführen: Karpfen aller Art und catfish, pike and perch, Weissfisch, Mugil und Aal, Salm, Forelle und Stöhr, snapper und Grouper, Place, Sol, Flunder, Butt und Turbot: alle hat man erfolgreich gezüchtet, und mehr, und noch Erstaunlicheres zeichnet sich am Horizont ab. Man brütet sie künstlich; man hält sie in wissenschaftlich konstruierten Käfigen oder in natürlichen Felsenbecken, Fjorden oder Teichen. Man füttert sie mit Abfällen aus der Landwirtschaft oder mit Fabrik-erzeugtem Spezialfutter, meist aus Fischmehl und Reishülsen zusammengesetzt. Oder man legt die "Farm" in Polykulturen an, so dass die eine Art an den Abfallsprodukten der anderen gedeiht, und, nach der ersten, sinnvollen Planung, braucht der Mensch nicht mehr garsoviel dazutun.

Barsch

Lachs,

Man kreuzt sie, damit die neuen Generationen noch schneller wachsen, noch besser schmecken, noch hübscher aussehen. Die Russen sind Meister dieser Kunst. Ihnen ist es gelungen, den kleinen Süßwasser Stöhr sterlet mit dem grossen Beluga, einem Seefisch, zu kreuzen, der Art, dass die Nachkommenschaft aus riesigen Süßwasser

ky brid jolia

Besten
Caesarian
Fischfip

Fischen bestan^d: nach beiden Eltern "Be-Ster" benannt. So gewaltig sind diese Tiere, dass ein Weibchen in einem Satz 50 kg des köstlichen Beluga Kaviar hergeben kann. Früher musste man die Tiere schlachten um ihnen den Kaviar zu entnehmen, so dass ein Weibchen nur eine Ladung Kaviar produzieren konnte, und damit fertig. Um die wertvollen Mischlinge besser zu nutzen, haben die Russen nun aber die Technik eines Fisch-Kaiserschnittes vervollkommenet. Eine kleine Narkose: ein Schnitt; heraus mit den 50 kg Kaviar; schnell wieder zugenäht, und in einer viertel Stunde schwimmt der Fisch wieder munter umher. Auf diese Weise kann ein Weibchen ~~in ihrem reifen~~ Leben bis zu fünf Ladungen Kaviar produzieren. Kein Wunder, dass es wieder mehr zu kaufen gibt!

reifes

Man hilft den künstlich gezüchteten Stören auch sonst im Leben weiter.

Die, die an der Küste der Kaspischen See gebrütet und dort im Meer angesiedelt werden, haben die Gewohnheit zum Laichen die Volga hinaufzuschwimmen. Der Bau des riesigen Staudammes und Elektrizitätswerkes in Volgograd (früher, Stalingrad) hat nun diese Wanderung unterbrochen, und die Fortpflanzung der Tiere war gefährdet. Es war ein arges Problem. Da haben die findigen Russen eine überraschende Lösung erdacht. Sie erbauten einen Fisch-Aufzug. Etwa wie ein kleines Schwimmbassin steht dieser Lift (es sind deren sogar zwei), mit nach vorne heruntergeklappter Wand, unten am grossen Staudamm. Die Passagiere schwimmen herein und nehmen ihre Plätze. Alle zwei Stunden schließt sich die Wand, und der Aufzug fährt ans obere Ende des Staudamms. Nun öffnet sich die Rückwand, die Passagiere entschwimmen und setzen ihre Wanderung flussaufwärts munter fort, zum altgewohnten Laichen.¹²

Transplantation

Fischgattungen werden in fremden Meeren angesiedelt, wozu man sie sorgfältig akklimatisieren muss, indem man, in einem übergangs-Aquarium, ihrem Heimatwasser wachsende Mengen des fremden Meereswassers beifügt. Mugil vom Schwarzen Meer ins Kaspische; Roccus saxatilis von Amerika ins Schwarze Meer, in die See von Azov, in Reservoirs; Lachsforelle von Amerika und Chum-Lachs von Japan im Weissen Meer. Derartige Eingriffe ins Okosystem sind jedoch nicht ungefährlich. Manchmal schleppen die Einwanderer Krankheiten ein, die, zuhause

1.

endemisch, in der unvorbereiteten Fremde sich jedoch zu Epidemien entfalten. Manchmal bringen sie Parasiten mit, die dann die eingeborene Fauna und Flora verwüsten. In manchen Fällen stirbt die eingewanderte Fischart aus; in anderen Fällen ist die Einwanderung ein derartiger Erfolg, dass die neue Bevölkerung die eingeborenen einfach ausrottet oder vertreibt. Man kann es nicht voraussagen. Es mag Jahrzehnte dauern bis alle Nach- und Seiten-Effekte einer solchen Umsiedlung mit Sicherheit festgestellt werden können.

voluntary
involuntary
Panama canal
New Canal

Sea ranching

Fischarten, die in Folge von Überfischen oder Wasserverschmutzung am Aussterben sind, können gerettet und wieder aufgezüchtet werden, indem man sie am Ufer künstlich brütet, und die jungen Fischchen so lange in Schutzhaft hält, bis sie so gross und stark sind dass sie den Gefahren der Meereswildnis besser gewappnet sind. Die Natur ist grosszügig: von tausend natürlich gelaichten Fischeiern überlebt kaum eine und bringt es dahin, dass es sich seinerseits fortpflanzen kann. Behütet man aber die Kleinen bis sie lebenskräftig sind, so kann man diesen traurigen Bruchteil um ein Hundertfaches erhöhen.

Ein Japaner, Mitsuo Iwashita, hat kürzlich eine schwimmende Fischfarm entworfen. Er nahm einen alten Supertanker -- deren es ohnehin viel zu viele gibt -- und versah ihm mit einem Laichbecken, einem Bassin zum Aufziehen der Larven, einem Tank zur Massenproduktion von Futteralgen, und einem zusätzlichen Becken in dem die jungen Fische gehütet werden bis sie lebenskräftig sind. Dazu ist das Schiff mit Laboratorien ausgerüstet; es hat einen Computer, der darauf programmiert ist, die Wassertemperaturen und den Salz- und Sauerstoff-Gehalt des Wassers zu regulieren, und das Ganze steht mit einem Satelliten in Verbindung; auch hat es Radar um Fisch-Schwärme aufzufinden, aus denen es dann seine Brut- und Jung-Fische holt. Dieser Tanker nun sollte über den Still Ozean kreuzen und Tunfische aufnehmen oder was sonst an Fischarten begehrenswert erscheint. Die Fische sollten für die Dauer eines Fortpflanzungszyclus an Bord behalten werden, und ihre lebensstüchtige Nachkommenschaft würde dann millionenweise ins Meer entlassen. Herr Iwashita meint, "der ganze Stille Ozean könnte zum Aquarium werden." 13

soll -
soll -
Stehen/

sein
haben
soll
vorgesehen

Antarctic = whale reserve whale farm

interventive
in life cycle

Capture

place of

Culture

Abgesehen von der intensiven Bewirtschaftung der Inland- und Küstenzonen, kann man also mit einer Umwandlung der ganzen Meereswirtschaft rechnen: In Zukunft wird die Qualität und Quantität des Nachwuchses nicht mehr der Willkür der Wildnis überlassen, die man abjagt, sondern sie wird von der Wissenschaft bestimmt, und mindestens einmal, wo nicht mehrfach, greift der Mensch ein in den Lebenscyclus der Fische die ihm zur Nahrung dienen.¹⁴ Der Fischfang hört auf als unabhängige Tätigkeit: er wird zu einer Phase in einem viel komplexeren Prozess, der mit der Fischzucht, d.h., der wissenschaftlichen Produktion der Fische, beginnt.

Das Fischervolk, meist aus unbeugsamen, von den Elementen gestählten, traditionsgebundenen Individualisten bestehend, sieht dieser Entwicklung mit einigem Skeptizismus entgegen. Dass es ihnen besser gehen kann als heute, glauben sie nicht. Sie merken nur, es wird an ihrer Welt gerüttelt. Ich kann es gut beobachten, hier in meinem Fischerdorf, wo die Leute unserem bescheidenen Versuch, Austern und Lachsforellen in der Bucht in Käfigen aufzuziehen, nicht ohne Misstrauen zuschauen.

Auch die im Jahre 1981 zum Abschluss kommende grosse Seerechtskonferenz hat der Möglichkeit dieser Entwicklung keinerlei Rechnung getragen.¹⁴ Der gesetzliche Rahmen, den sie bietet, passt nur auf die alt-hergebrachte Jagtwirtschaft. Die Konflikte, die sie schlichten will, sind die der Vergangenheit, nicht der Zukunft. Dennoch hat sie, ganz unabsichtlich, der Aquakultur einen weiteren psychologischen Antrieb gegeben, durch die Zuteilung von "Wirtschaftszonen." Das Jagt- und Sammelwesen beruhte auf der Freiheit des Meeres. Hat man aber eine Wirtschaftszone, so will man sie bewirtschaften, und dies beschleunigt den Übergang von der Jagt zur Fischzucht und Seewirtschaft. Viel weitere juristische Arbeit wird jedoch noch geleistet werden müssen; und die Ansätze dazu sind bereits erkennbar -- am deutlichsten, im "regionalen See-Programm" des Umweltschutz Programmes der Vereinten Nationen (UNEP), z.B., im "Blauen Plan" fürs Mittelmeer.¹⁵

Die Voraussetzungen der Seewirtschaft sind grundsätzlich anders als die der Jagt- und Sammler-Wirtschaft.

Einer der Hauptpunkte ist, dass man die Bewirtschaftung des Meeres von der des Süßwassers nicht mehr trennen kann wie bisher. Denn die Seewirtschaft umfasst beides: Meerwasser und Süßwasser. Nicht nur das Seerecht, sondern die vernünftige Regelung der Wassernutzung als solche wird fortan im Mittelpunkt der Entwicklungstheorie stehen. Einige Völker -- besonders dort wo Aquakultur am längsten zuhause ist -- haben das bereits verstanden. So hat die Regierung von Sri Lanka kürzlich eine nationale Behörde zur Verwaltung von aquatischen Ressourcen (Aquatic Resource Management Authority) geschaffen, die alles mit umfasst; und das moderne China hat, auf uralte Erfahrung zurückgreifend, eine "Wasserpolitik" verwirklicht, die alles Bisher-gesehene in den Schatten stellt. Über die jüngsten drei Jahrzehnte haben die Chinesen, meist mit Hand und Schaufel arbeitend, ein Damm- und Deik-Netz von über 130,000 km erbaut. Die berühmte Chinesische Mauer, die sich über 6,000 km ihrer Gebirgslandschaft schlängelt, ist ein Kinderspiel dagegen. Die Chinesen sind sich bewusst, dass ein gut reguliertes Wassernetz der Landwirtschaft wie der Seewirtschaft, dem Inland-Transport wie der Energie-Versorgung, der Industrie wie der Hygiene zugute kommt. Dazu haben die Chinesen ein uraltes Sprichwort: "Wo Wasser ist, da sollen Fische schwimmen," und so haben sie über 10 Millionen Hektare, die ihr gepflegtes Wassernetz mit regulierten Flussläufen, Kanälen, echten und künstlichen Seen, Teichen und Reservoirs bedeckt, mit Billionen und Trillionen von Fischen besiedelt. So erklärt sich, dass China allein für etwa 50 Prozent des Total Welt Aquakultur Produktes verantwortlich ist. Es erklärt auch, dass in China der Hunger abgeschafft ist.¹⁶

China ist nicht ein "Land." Es ist schier ein Erdteil, und kann seine Wasserwirtschaft alleine bewerkstelligen. Auf anderen Erdteilen, wo Wasserläufe sich über mehrere kleinere Staaten erstrecken, erfordert ein neues System der Wasserwirtschaft auch neue Formen der internationalen Zusammenarbeit. Kurioserweise war es der Amerikanische Präsident Harry S. Truman, der sich dieser Tatsache bereits im Jahre 1945 voll bewusst war und für die Potzdame Konferenz einen Plan vorbereitet hatte, der die grossen Flüsse einer Art internationalen "Common Heritage" Regimes unterwerfen sollte, wie Arvid

aquatic

management

Pardo es dann 1967 für die Meere tat!⁷ Trumans Plan ist damals nicht durchgedrungen. Im Truman Archiv, in St. Paul, Minnesota, ist er nachzulesen. Sein Tag in der Geschichte wird noch anbrechen.

Dies nun führt uns zum zweiten Punkt. Fischzucht und Seewirtschaft fordern regionale Zusammenarbeit. Dieser Forderung ist, mehr oder weniger implicit, Rechnung getragen im Resultat der Seerechtskonferenz, die -- und das ist wahrscheinlich ihre wichtigste Folge -- den Übergang von einem laisser-faire System, auf der "Freiheit der Meere begründet, zu einem regulierten Management System vorsieht, wobei diese Management System, vorderhand, zwischen Küstenstaaten und internationalen Organisationen geteilt wird und neue Formen der national/internationalen Zusammenarbeit fordert. Dabei ist es eindeutig klar, dass die Nationalisierung weiter Meereszonen nicht weniger sondern mehr internationale Zusammenarbeit, mehr Aktivität der internationalen Organisationen und Kommissionen fordert als der vorherige Zustand der Freiheit des Meeres um das sich niemand kümmern brauchte. Dabei ist es eben nicht so sehr die Tatsache der Nationalisierung des Meeresraumes wie die des Übergangs zum Management System, die ins Gewicht fällt.

Der weitere Übergang zur Fischzucht und Seewirtschaft beschleunigt diese bereits angebahnte Entwicklung und wird ihrerseits von ihr beschleunigt. Ohne regionale Zusammenarbeit geht es einfach nicht mehr. Denn was hat es, zum Beispiel, für einen Sinn für einen Küstenstaat ein System von "sea-ranching" einzuleiten, d.h., die natürlichen Fischbestände für teures Geld mit künstlich am Ufer gezüchteten Jungfischen zu verstärken -- wenn diese dann von den Fischern anderer Küstenstaaten im offenen Meer abgejagt werden? Ein Meer in eine "Fischfarm" zu verwandeln fordert die Zusammenarbeit aller Beteiligten: Kosten müssen geteilt, und der Fischfang muss reguliert, am ökonomischsten wohl von gemeinsamen Unternehmungen bewerkstelligt werden. Die Veränderungen, die an der Meeresnatur, ihrer Flora und Fauna, vorgenommen werden können, und die sich nicht nur auf den Staat, der sie vornehmen mag, auswirken werden, sondern weit über seine Grenzen hinaus auf die ganze Region, müssen gemeinsam von allen besprochen und

1.) Cooperation -
sea ranching
Catch-sharing
Catch-sharing
Common enterprise

2.) Changes -
ecosystems

collected from many

General principle:
Sovereignty and

collective
decision-making

gebilligt werden. Der Staat, der draussen bleibt und nicht mitredet, hat das Nachsehen. Um seine Souveränität ist es geschehen, denn er steht Wirkungen offen, die schwerwiegend in seine Wirtschaft und in das Leben seiner Bürger eingreifen können, und auf die er keinen Einfluss nehmen kann. Angesichts des Fortschrittes der Technik, kann die Souveränität der Staaten heute nur durch neue Formen der internationalen Zusammenarbeit erhalten bleiben.

Beutlocher
Hals

Regionale Zusammenarbeit ist auch der Schlüssel zur Lösung des Problems der Binnenländer, die das neue Seerecht, auf veraltete Prinzipien zurück schiehend, von der Nutzung der Meereschätze auszuschliessen droht. Das neue, umfassende Konzept des Wasser Management rückt die Beziehung zwischen Küstenstaaten und Binnestaaten in ein ganz anderes Licht. Nicht mehr eingeschlossen oder ausgeschlossen, sind nun die Binnenländer die Herren, die an den Quellen sitzen und in Fragen eines integrierten Wassersystems entscheidend mitzureden und mitzuwirken haben. Nicht mehr die Bettler, die um einen kleinen Anteil des nach dem Urteil der Küstenstaaten übriggebliebenen Fischbestandes, der Brosamen vom Tisch der satten Reichen, anklopfen, sondern Unternehmer, die so gut wie andere Staaten zur Vermehrung und zum Gedeihen von Fischzucht und Seewirtschaft beitragen. Man wird sich um ihr Kapital und ihre Sachkunde reissen, so fern sie solche zu bieten haben. National/internationale, institutionalisierte, funktionale Verwaltungsgebiete, auf die Ökologie des Wassersystems, von der Wasserscheide bis weit hinaus ins Küstenmeer, werden die Bindeglieder zwischen den Meeres-orientierten, ökologischen Regionalen Organisationen (wie, zum Beispiel, von der Barcelona Konvention vorgesehen) und den Festland-orientierten politischen Organisationen (wie zum Beispiel die EWG). Eine solche Ordnung würde viel dazu beitragen, das Gespenst des Welthungers zu bannen: viel, zur Entspannung, zur internationalen Zusammenarbeit, und zum Weltfrieden.

Use of economic zone: natural resource

participate in generation & resource

2. Regional Cooperation & Planning
3. environmental Change: resources, etc.
4. Health provisions.

F u s s n o t e n

1. Elisabeth mann Borgese, Seafarm, New York: Harry Abrams, 1980.
2. Bardach, Ryther, and McLarney, Aquaculture, New York: Wiley-interscience, 1972.
3. Borgese, op.cit.
4. Fisheries and Marine Service, Ottawa. Final Report: Visit of the Canadian Fisheries Mission to the Peoples Republic of China, November 22-December 9, 1974. January, 1976. Also John Ryther, "Aquaculture in China," Oceanus, Spring 1979.
5. 5. Howard A. Wilcox, "The Ocean, Food and Energy Project." No. 3, January 13, 1975, Public Affairs Office, Naval Undersea Center.
6. Jan Tinbergen et al., Reshaping the International Order. New York:E.P. Dutton, 1976.
7. Aquaculture Planning in Asia. Report on the Regional Workshop on Aquaculture Planning in Asia Rome: Fao, 1976.
8. John Ryther, "Food Resources of the Sea," The American Academy of Arts and Sciences Bulletin, 27 Februar, 1974.
9. C.P. Idyll, The Sea Against Hunger, New York: Thomas Y. Crowell, 1970.
10. Bardach, op.cit.
11. Idyll, op. cit.
- 11 a. Y. Hirasawa and J. Walford, "The Economics of Kuruma-Ebi (Penaeus Japonicus) Shrimp Farming." FIR:AQ/ CONF ~~5~~/76R.27.
12. Borgese, op. cit.
13. Mitsuo Iwashita, FIR: AQ/CONF 76.
14. Draft Convention on the Law of the Sea (Informal Text). A/CONF.62/WP10/Rev.3
15. Barcelona Convention for the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution (1976) und Protokolle.
16. Siehe oben, Fussnote 4.

17. Arvid Pardo, The Common Heritage, Malta: Malta University Press, 1974.