

Dr Julius Grim, Langenargen

Institut für Seenforschung und Seebewirtschaftung

Kleine Plauderei über Seebewirtschaftung

Schon vor vielen Jahrtausenden haben die Menschen gelernt, das Land zu bebauen. Aus der Fülle der wildwachsenden Pflanzen suchten sie diejenigen aus, die besonders geeignete Nahrung gaben für sie und ihre Tiere. Sie säten die Samen in die aufbereitete Erde und betreuten die sprossende Saat. Mit der Erfahrung wuchs das Wissen um Pflanze und Boden. Man lernte düngen, um damit dem Boden die verlorenen Pflanzennährstoffe wiederzugeben, ihn aufzulockern, um das Bett für den Samen zu bereiten, und erfuhr, daß man durch auswählende Zucht der besten Pflanzen den Ertrag weiterhin steigern kann. Bei der Ausnützung unserer Gewässer aber sind wir über das primitivste Stadium kaum hinweggekommen. Wir erbeuten die Fische unserer Flüsse und Seen, nehmen von dem Vorhandenen, was uns schmeckt, und nützen diese Lebensräume nur so, wie wenn wir uns auf dem Lande mit der Jagd begnügen.

Daher kommt es, daß bei einer Güteklassifizierung nach dem Ertrage die Gewässer als Ödland eingestuft werden, obwohl sich leicht nachweisen läßt, daß unsere Weiher und Seen durchaus nicht weniger Pflanzensubstanz hervorbringen als das umgehende Land. Nur kann man bis heute die völlig andersartigen Gegebenheiten eines Sees nicht ausbeuten. Man hat lediglich gelernt, kleine und flache Gewässer ein wenig zu bewirtschaften, doch auch sie benützt man in vielen Fällen nur als einen Stall für die Fische, die man darin halten, füttern und wachsen lassen kann.

Daß dies so ist, hat natürlich seine guten Gründe, aber warum sollten wir uns nicht die Mühe geben, die Hindernisse zu beseitigen, die einer Bewirtschaftung im weitesten Sinne entgegenstehen? Unsere Seen erhalten denselben Zustrom an Sonnenenergie wie das Land, die zurinnenden Wasser bringen gelöste Nährstoffe für die Pflanzen mit und der schlammige Grund eines trockenen Teiches ist gutes Ackerland.

Was ist denn nun im See grundsätzlich anders als auf dem Lande und was erschwert eine ähnliche Bewirtschaftung so sehr? Vom Acker ernten wir direkt die Pflanzen und messen seinen Ertrag an der Menge der für uns verwertbaren Teile an Korn, an Rüben oder Knollen, im See aber verzichten wir von vornherein darauf, seine Pflanzenproduktion zu verwerten. Wir sehen auch nicht, was in unseren Seen wächst, außer den wenigen großen Pflanzen im Uferbereiche, denn die Pflänzchen, die im freien Wasser wohnen, sind winzig klein und nicht zu fassen, ja bis vor wenigen Jahrzehnten kannte man sie gar nicht. Wie sollte man da an eine Nutzungsmöglichkeit denken? Darum „ernten“ wir im See wie unsere Urväter eine späte Stufe des Lebendigen, große Tiere: die Fische, und erleiden mengenmäßig riesige Einbußen, gemessen am Ertrage des Landes; denn nur ein Tausendstel bis ein Fünfzehnhundertstel der Pflanzenerzeugung eines Sees erscheint als Fischertrag.

So werden aus 5000 bis 6000 kg frischer organischer Pflanzensubstanz, die pro Hektar und Jahr im Bodensee entstehen, 5 bis 6 kg Fische. Dies ist keine Eigentümlichkeit des Bodensees, sondern in allen daraufhin untersuchten Seen und Meeresteilen finden wir ein ähnlich schlechtes Verhältnis.

Wie kommt das? Fleisch kostet mehr als Gemüse, Mehl oder Kartoffeln; denn um aus Pflanzenstoffen Fleisch zu machen, muß auch bei unseren Haustieren vielmal mehr gefüttert werden, als Fleisch damit geschaffen wird. Wohlweislich mästen wir nur Pflanzenfresser, damit wir nur einen einzigen Umsatz von den verfütterten organischen Stoffen der Pflanze bis zum Fleisch des Tieres haben. Im See aber sind die Fische, die wir zu essen lieben, Kleintierfresser oder gar Raubfische, d. h., die ursprüngliche Pflanzsubstanz hat einen weiteren Weg machen müssen bis zum Fleische. Bei jedem Umsatz wird einmal keineswegs alles restlos weggefressen, außerdem werden auch bei verlustloser Fütterung große Mengen verschlissen.

Selbst beim Schwein, einem hochgezüchteten und zur Mast besonders geeigneten Haustier, und bei fast verlustloser Fütterung mit ebenfalls hochgezüchteten Pflanzen wird aus dem Ertrag eines Hektars Ackerland, aus den 4000 bis 5000 kg trockener Substanz in Korn und Stroh, nur 350 kg trockenes Fleisch und Fett. Gelten für die Tiere des Sees ähnliche Verhältnisse, so bedeutet jeder Umsatz den Verlust von ungefähr $\frac{14}{15}$.

Bei dem noch relativ kurzen Wege: Pflanze — kleines Tier — Fisch erscheint dann nur $\frac{1}{15}$ von $\frac{1}{15}$, das ist $\frac{1}{225}$ der pflanzlichen Ausgangssubstanz als Fischfleisch statt wie beim Schwein $\frac{1}{15}$. Wenn diese Fische wiederum als Nahrung für Raubfische dienen und wir erst die Raubfische essen, dann bleibt uns nur noch ein kleiner Rest von weniger als $\frac{1}{3000}$.

Wie könnte man nun einen See besser nutzen, als dies heute geschieht?

Von dem häufig begangenen Weg, durch starken Fischeinsatz die gegebene Nahrung vollständiger auszuschöpfen, wollen wir hier nicht sprechen, sondern den Versuch machen, nach landwirtschaftlichem Vorbild eine Vorstellung über Gewässerbewirtschaftung zu entwickeln. Der Bauer ackert und düngt, er sät und hegt seine wachsende Saat, er bekämpft das Unkraut und die tierischen Schädlinge, um dann am Ende der Vegetationsperiode zu ernten. So ähnlich müssen auch wir vorgehen. Nur müssen wir diese Handlungen des Bauern für die Seenbewirtschaftung zuerst übersetzen, ja wir müssen in vielen Fällen noch viel weiter vorn anfangen. Düngen kann man Gewässer. Karpfenteiche erhalten alljährlich Düngergaben, kleinere Seen hat man schon versuchsweise mit Phosphaten und anderen Mitteln gedüngt und in große Seen bringen oft Zuflüsse größere Nährstoffmengen. Wir wissen, daß im allgemeinen das Pflanzenwachstum gesteigert wird und daß bis hinaus zu den Fischerträgen eine Düngung sich günstig auswirkt.

In die gedüngte Erde aber sät der Bauer. Er läßt nicht einfach wachsen, was dort wachsen möchte, sondern das, was er will. Es soll seine Nahrung und die seiner Haustiere sein. Er unterscheidet sehr einfach; was für ihn und seine Tiere nützlich ist, ist „Kraut“ und was an Unnutzern wächst, ist „Unkraut“ und muß beseitigt werden. Was uns Menschen schmeckt und bekommt, das wissen wir, was für unsere Tiere gut ist, was sie gerne fressen und womit sie gedeihen, können wir leicht feststellen. Was aber ist das Beste für die kleinen pflanzenfressenden Rädertierchen und Krebschen? Was ist in unseren Seen „Kraut“ und was „Unkraut“? Die Tiere, die unsere mikroskopisch kleinen Schwebepflänzchen „abweiden“ sind selbst wiederum noch so klein, daß wir sie nur als hüpfende Pünktchen im Wasser sehen. Im See selbst kann man nicht leicht verfolgen, was sie machen und muß deshalb mit ihnen experimentieren, um zu erfahren, was sie als Nahrung aufnehmen und was nicht.

Beobachten wir einmal die wichtigsten unter ihnen, die Wasserflöhe, so sehen wir erstaunt eine von unseren gewohnten Vorstellungen völlig abweichende Art, die Nahrung zu erwerben. Die kleinen Kerle sitzen fast wie eine Muschel in einer zweiklappigen Schale. Unter dieser Schale bewegt sich etwas rhythmisch. Man erfährt zunächst gar nicht, daß es fünf Beinpaare sind, die in schneller Bewegung schlagen, 200- oder 300mal in der Minute. Wie sie aussehen, kann man erst recht nicht erkennen, nur daß sie damit nicht laufen oder schwimmen, das sieht man, denn ihre Bewegung steht in gar keiner Beziehung zur Fortbewegung des Tieres. An den toten Tierchen sieht man dann, daß an den seltsamen, blattförmigen Beinen viele Borstenkämme und Wimpern stehen, die so übereinandergreifen, daß dadurch ein ganz feinmaschiges Netz entsteht. Genaue Untersuchungen — zum Teil mit der Zeitlupe durchgeführt — haben gezeigt, daß die Tierchen „pumpen“. Durch den schnellen Schlag dieser vielen Beine erzeugen sie einen Wasserstrom, der vorn zwischen die Schalen eindringt, durch das feine Maschenwerk der Borsten und Wimpern der Beine gesiebt wird und seiner feinen Partikelchen beraubt, am Hinterende austritt. Die zurückgehaltenen feinen Teilchen (Bakterien, kleine Algen und Zerfallsprodukte) werden von den filtrierenden Borsten weg in die Bauchrinne und in ihr zum Munde befördert. Die Wasserflöhe fressen also diese kleinen Algen, Bakterien und die kleinen Reste verrottender Lebewesen. Die durch Borstenkämme verfilzten Beine sind ein komplizierter und tadellos funktionierender Fangapparat. Gibt man ihnen Tusche oder rote Farbe, so nehmen sie auch diese auf, sobald die Farbstoffteilchen nur die richtige Größe haben für ihren Fangapparat.

Die erste Forderung, die also an die Nährpflänzchen für diese kleinen Krebse gestellt werden muß, ist, daß sie sehr klein sein müssen.

Beobachtet man die Wasserflöhe weiter, so sieht man sie dauernd fressen. Unter Bedingungen, die etwa denen eines natürlichen Gewässers entsprechen, erbeuten sie alle 20 bis 30 Minuten so viel, wie einer Füllung ihres Darmes entspricht. Der Fangapparat ist wirklich sehr leistungsfähig, aber es zeigt sich, daß die Verdauungskraft — wohl mitbedingt durch die kurze Verdauungszeit — sehr gering ist. Manche Algen leben nach der Darmassage weiter, als ob nichts geschehen wäre. Als Futterpflänzchen sind deshalb nur solche wirklich geeignet, die außer der richtigen Größe weder harte Kieselsäurepanzer noch dicke, feste Zellulosehüllen besitzen. Sie müssen dünnhäutig und leicht zusammenpreßbar sein, damit sie schnell aufgeschlossen und verdaut werden können.

Das sind die Anforderungen, die unsere kleinen Pflanzenfresser an ihre Nahrung stellen. Alles, was klein ist und leicht verdaubar, ist für sie „Kraut“

Dazu kommen jetzt noch unsere Wünsche.

Die Erde unserer Äcker bleibt stets die gleiche. Alle unsere Kulturpflanzen sind groß, wurzeln in dieser festen Erde und bleiben bis zum Ende ihrer Vegetationsperiode greifbar für weidende Tiere wie für den erntenden Menschen. Die Vegetationsperioden unserer höheren Pflanzen sind lang, sie reichen über viele Monate und die Bäume unserer Wälder stehen sogar oft Hunderte von Jahren auf derselben Stelle. Die kleinen Pflänzchen in den Seen aber sind nirgends verwurzelt, sie schweben frei im Wasser und werden von den Strömungen überall hin verfrachtet. Einige können zwar mit dünnen Geiseln schwimmen, aber die meisten sind völlig unbeweglich und außerdem noch schwerer als Wasser. Ihr Schweben ist nur ein sehr verlangsamtes Absinken. Daher rieselt aus den dichtbewohnten Schichten eines Sees ein Regen von kleinen Schwebepflänzchen zum Seeboden hin, ein Regen von toten und lebendigen. Dadurch entstehen dauernde Verluste. Es wächst nicht einfach weiter wie auf dem Acker.

In einem genauer daraufhin untersuchten See konnten selbst zur Zeit der höchsten Entfaltung nur 10 bis 13% der während der Vegetationsperiode gebildeten Pflänzchen im See schwebend gefunden werden. Für die weidenden Tiere des freien Wassers waren also niemals mehr als diese 10 bis 13% greifbar, weil die kleinen Pflänzchen nicht da bleiben, wo sie wachsen, sondern absinkend dem See verloren gehen.

Diese unbeweglichen Pflänzchen mit einem größeren spezifischen Gewicht als Wasser sind darum für uns als Nutzpflanzen ungünstig.

Weiterhin erschwerend für eine Seenbewirtschaftung in unserem Sinne ist die Kurzlebigkeit der Schwebepflänzchen und die dadurch bedingte schnelle Aufeinanderfolge der verschiedensten Arten. Diese Gedeihperiode für eine bestimmte Art reicht oft nur über wenige Wochen. Dabei ist die Zeit ihres besten Wachstums, ihrer kräftigsten Vermehrung auf einen noch engeren Zeitraum begrenzt. Wollen wir stets günstige Arten im See haben, so müssen wir dauernd „säen“, wir müssen den schmalen Gedeihbereich der Formen, die wir im See zur Entfaltung bringen wollen, unser „Kraut“, genau kennen, müssen vorher unter künstlichen Bedingungen unser „Saatgut“ kultivieren und im geeigneten Augenblick den See damit überschwemmen.

Fassen wir noch einmal kurz zusammen, welche Forderungen an unser „Kraut“, an unsere See-Kulturpflanzen gestellt werden müssen:

Sie sollen klein und weichhäutig sein, damit sie ein gutes Futter abgeben für unsere kleinen Rädertierchen und Krebse. Sie sollen entweder beweglich oder zumindest nicht viel schwerer, besser sogar leichter als das Wasser sein, sie sollen einen möglichst großen Gedeihbereich haben und, wenn möglich, noch robuster sein als ihre Konkurrenten, damit wir diese mit Chemikalien — etwa Spuren von Kupfer — vernichten können, ohne unser „Kraut“ mitzuvernichten, denn auch „Unkrautjäten“ gehört zur Bewirtschaftung.

Solche Arten müssen für jeden See aus den vorhandenen ausgewählt werden, müssen kultiviert werden, damit wir „Samen“ haben, und müssen dann in kleinen Vorteiichen mit starken Nährstoffgaben und vermehrungsbeschleunigenden Mitteln angereichert werden, damit sie zur Zeit besten Gedeihens dem See eingepflanzt und vielleicht sogar noch durch eine Sonderdüngung besonders gefördert werden können.

Es ist klar, daß wir hier erst ganz am Anfang einer Seenbewirtschaftung in diesem Sinne stehen, im Grunde auch noch viel zu wenig wissen, um sogleich etwas Vollendetes durchführen zu können, aber wir sollten doch damit beginnen. Wir sollten „Kraut“ und „Unkraut“ sondern, sollten das „Kraut“ säen und fördern und das „Unkraut“ hintanzuhalten versuchen. Wir sollten weiter noch auch unsere kleinen Pflanzenfresser züchten und den bewirtschafteten See damit besetzen. Kurz, wir sollten die bewährten Methoden der Landwirtschaft einmal wohlüberlegt und konsequent zunächst auf kleinere Seen und dann, mit den gewonnenen Erfahrungen bewaffnet, auch auf größere anzuwenden versuchen.

Dr. Wilhelm Einsle, Weißenbach a. A.

Fischereibiologische Bundesanstalt

Über den Sauerstoffbedarf von Fischen

1. Naturgeschichtliches über den Sauerstoff

Alle, die mit der Fischerei zu tun haben, reden aus guten Gründen oft vom Sauerstoff. Intensiv ruft er die Gefühle und Gedanken des Fischers auf: Besorgt-wägendes Nachdenken, z. B. beim Versand lebender Fische, bekümmertes Kopfnicken oder auch wütende Anklagen, wenn er eingegangene

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Grim Julius

Artikel/Article: [Kleine Plauderei über Seenbewirtschaftung 178-181](#)