

Das Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen



Winteridyll Stadtsee Bad Waldsee

Bearbeiter:
Dr. Heinz M. Strehle und Rainer Westermayer
Regierungspräsidium Tübingen
Abteilung Umwelt – Referat 52 Gewässer und Boden
März 2011

Das Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen

Freudentränen Gottes in der oberschwäbischen Landschaft nannte sie einmal der ehemalige Regierungspräsident Dr. Max Gögler. Gemeint hat er damit die zahllosen Seen und Weiher Oberschwabens. Gezählt in ihrer Fülle hat sie indes noch keiner. Aber es dürften gut und gerne an die 3 000 sein, die sich auf den Bodenkreis und die Landkreise Biberach, Ravensburg und Sigmaringen verteilen.

Die Seen sind Relikte der letzten, vor 10 000 Jahren zu Ende gegangenen Eiszeit - im Fachjargon der Würm. Sie sind natürlichen Ursprungs.

Die Weiher hingegen wurden als künstliche Stillgewässer vor allem von Klöstern und Adelshäusern während der Gotik angelegt. Sie dienten vielfachen Zwecken besonders aber der Aufzucht von Karpfen, die als gottgefällige Speise für die über einhundert Fastentage des Kirchenjahres sehr gefragt waren.



Der Alte Weiher in Altshausen
Luftbild (© Luftbildagentur Frank Hofmann)

Ende der 1970er Jahre, die eine Schärfung des Bewusstseins für eine intakte Umwelt und den Schutz natürlicher Lebensräume mit sich brachten, stellten Verbände und Naturschutzverwaltungen fest, dass viele

aquatische Lebensräume in einem ökologisch bedenklichen Zustand geraten waren. Und dazu zählten unter anderem auch die Seen und Weiher in Oberschwaben.

Die Ursachen für diese Misslichkeit lagen auf der Hand. Es waren Einträge von Pflanzennährstoffen, Nitrate, Ammoniumsalze und vor allem Phosphate, die den Gewässern zu schaden machten. Letztere spielen bei deren Belastung eine zentrale Rolle. Phosphate sind im Sinne des Liebig'schen Minimalprinzips der Faktor, der das Wachstum der Primärbiomasse (Wasserpflanzen und Algen) in Gewässern begrenzt.

Die Einträge dieser problematischen Substanzen in die Oberflächengewässer lässt sich korrelieren mit dem Wachstums des allgemeinen Wohlstandes in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg. Da waren zum einen gesteigerte Ansprüche an die Körperhygiene und zum anderen eine stark intensiviert auf eine möglichst autarke Lebensmittelversorgung ausgerichtete Landwirtschaft. Sowohl die dabei anfallenden Abwässer als auch die aus landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen emittierten Wasser sind stark mit Phosphaten angereichert.

Da Abwässer aus Gewerbebetrieben und privaten Haushalten in Kläranlagen gereinigt werden, war es möglich, dort an zentraler Stelle, eine Elimination von Phosphaten zu bewerkstelligen. Kommunale Abwasserverbände rüsteten denn auch in den letzten 10, 15 Jahren im Einzugsgebiet des Bodensees ihre Kläranlagen mit Anlagen zur Fällung von Phosphaten aus. Der Bodensee hat dabei in besonderen Maße profitiert. Er kommt heute dem ökologischen Zustand eines Bergsees nahe.

Diese Bemühungen kamen auch den kleinen Seen und Weihern Oberschwabens zu Gute. Aber sie waren nicht annähernd so wirksam wie beim Bodensee. Denn im Gegensatz zum Bodensee werden die kleinen Stillgewässer Oberschwabens in viel stärkerem Maße durch die landwirtschaftliche Nutzung ihrer Einzugsgebiete als durch häusliche und gewerbliche Abwässer belastet.

Die Folgen dieser Gewässerbelastung äußerten sich mehrfacher Weise. In vielen vor allem Weihern und flachen Seen schossen Wasserpflanzen im wortwörtlichen Sinne ins Kraut. Der Volksmund sprach dabei von *Schlingpflanzen*. Auf Drängen vor allem von Sportfischern und Badegästen besetzte man daraufhin viele dieser Gewässer mit Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*).

Diese ursprünglich aus China stammenden Fische erfüllten die in sie gesetzte Hoffnung mit Bravour. Sie weideten den Pflanzenbewuchs innert kurzem ab.

Regierungspräsidium Tübingen – Abteilung Umwelt

Aber der Kot, den diese Tiere ausschieden, enthielt den Großteil, der in den Pflanzen befindlichen Phosphate. Und diese standen nun dem Wachstum von Algen konkurrenzlos zur Verfügung. Die zuvor von höheren Wasserpflanzen dominierten Gewässer verwandelten sich jetzt in *Erbsenbrühen*. Was man mit diesem Besatz erreichte, war nichts anderes, als eine Florenverschiebung weg von der Dominanz höherer Wasserpflanzen und hin zu der von Algen. Man trieb den Teufel mit dem Beelzebub aus.

Sind Seen - in einem geologischen Sinne verstanden - jung, werden abgestorbene Algen und andere tote Biomasse, die auf den Grund absinken, vom dort reichlich vorhanden Sauerstoff vollständig mineralisiert. Altern sie, verliert sich dieses Vermögen mehr und mehr. Tote Biomasse zerfällt immer mehr nur noch zu Faulschlamm. Der verfüllt die Seebecken und lässt die Gewässer verlanden. Schließlich sind sie ganz aus der Landschaft verschwunden.

Über das natürliche Maß hinaus beschleunigt wird dieser Prozess vor allem in dicht besiedelten Regionen durch die schon genannten zivilisationsbedingten Mehreinträgen von Phosphaten. Man spricht in diesem Zusammenhang von der Eutrophierung¹ von Gewässern.



Der fast verlandete Lindenweiher in Hochdorf BC
Luftbild (© Luftbildagentur Frank Hofmann)

1989 stellte mich (Strehle) das damalige Wasserwirtschaftsamt Ravensburg als Gewässerökologen ein. Mein Aufgabe war es, in einem ersten Schritt Übersicht über das Problem der Eutrophierung der oberschwäbischen Seen und Weiher zu gewinnen. Fernerhin sollte ich zusammen mit dem Institut für Seenforschung eine vereinfachte Untersuchungsmethode zur Feststellung des ökologischen Status von der oberschwäbischen Seen und Weiher entwickeln. An diese erste Phase des seinerzeit noch als *Seenprogramm* bezeichneten Unternehmens schloss sich 1989 eine fünfjährige Forschungsperiode an, die das Regierungspräsidium Tübingen koordinierte. Dabei untersuchten wir 33 Seen und Weiher. Wir betreuten und finanzierten mehrere Dissertationen, Diplom- und Zulassungsarbeiten mit einschlägigen Themen. Das *Seenprogramm* erhielt jetzt auch seinen endgültigen Namen *Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer See* - ein Spaßvogel im Umweltministerium verfiel auf den Gedanken, aus diesem etwas sperrigen Begriff das Akronym SOS zu kreieren. Das Präsidium band nun neben einem chemisch-technischen Laboranten (Westermayer) und einem Bautechniker in die Betreuung des *Aktionsprogrammes* auch Mitarbeiter der Landwirtschaftsverwaltung ein. Man tat dies eingedenk der Tatsache, dass im Bereich der Landwirtschaft am nachhaltigsten Nährstoffeinträge in Seen und Weiher vermindert werden konnten. 1995 ging die Koordination des SOS auf die Landkreisverwaltung von Ravensburg



Unterzeichnung der öffentlich rechtlichen Vereinbarung 2010
Links neben Regierungspräsident Strampfer Landrat Kurt Widmaier von Ravensburg

¹ Seen und Weiher charakterisiert man in der Limnologie, der Süßwasserkunde unter anderem nach ihren Nährstoffgehalten. Dabei unterscheidet man oligotrophe (nährstoffarme), von mesotrophen (mit mittleren Nährstoffgehalten versehene), von eutrophen (nährstoffreichen) und von polytrophen (sehr nährstoffreichen) Gewässern. Im Laufe seiner Existenz verwandelt sich ein See in der Regel von einem oligotrophen Zustand über einen mesotrophen bis hin zu einem polytrophen.

Das Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen

über und diese wiederum übertrug sie später ihrer PRO REGIO OBERSCHWABEN GmbH.

In der Verwaltung verzahnt ist das *Aktionsprogramm* durch eine öffentlich rechtliche Vereinbarung, die auf jeweils fünf Jahre angelegt ist. Sie wird getroffen zwischen dem Land Baden-Württemberg (Federführung RP Tübingen), den Verwaltungen der oben genannten Landkreise (Federführung Landkreis Ravensburg) und den Kommunalverwaltungen, auf deren Gemeindegebiet Seen und Weiher des SOS liegen. Im vergangenen Sommer wurde diese Vereinbarung um weitere fünf Jahre verlängert.

Zwischenzeitlich haben wir ein standardisiertes Untersuchungsprogramm zur Dokumentation des gewässerökologischen Zustandes entwickelt, das sich an die Vorschriften der *Deutschen Einheitsverfahren* anlehnt und das auch kleinere Labors reproduzieren können.

Dieses Untersuchungsprogramm gliedert sich in zwei Bereiche:
die gewässerchemischen und die gewässerbiologischen.

Bei den gewässerchemischen Untersuchungen messen wir zum Einen die Gehalte von Pflanzennährstoffen von denen wir bereits sprachen und zum anderen die Biomasse der Algen in zuvor gewonnenen Wasserproben.

Die Phosphat-Gehalte geben Auskunft über die potenziell mögliche quantitative Entwicklung von Primärbiomasse (Algen und Wasserpflanzen). Der Gehalt an Chlorophyll-a spiegelt die Masse der tatsächlich gebildeten algenbürtigen Primärbiomasse wider. Außer dem Chlorophyll-a-Gehalt messen wir diese Richtgrößen auch in den Zuflüssen der Seen und Weiher.

Auf diese Weise ergibt sich ein Bild, in welchem Maße in Stillgewässer eingetragene Nährstoffe zur Bildung von Biomassen beitragen. Schlussfolgernd aus den Messungen in den Zuflüssen lassen sich auch Belastungsschwerpunkte im Einzugsgebiet der Seen und Weiher eingrenzen. Alle erwähnten wasserchemischen Parameter können wir an unserem Standort Ravensburg in einem eigens eingerichteten Labor bestimmen.

Im Hinblick auf die gewässerökologischen Befunde dokumentieren wir das algenbürtige und das Zooplankton in qualitativer und teilweise quantitativer Hinsicht.

Dafür stehen uns geeignete Mikroskope und Kameras zur Verfügung.

Dominieren das mikroskopische Bild eine oder nur einige wenige Algenarten spricht man von einer Algenblüte. Diese ist in der Regel ein Indiz für erhöhte Nährstoffeinträge oder ein gestörtes ökologisches Gefüge. Handelt es sich bei diesen Algen um Blaualgen, so sind das häufig Arten, die atmosphärischen Stickstoff ähnlich den Schmetterlingsblütlern fixieren und in eine für Pflanzen verfügbare Form überführen können. Sie setzen sich dann in einem aquatischen Ökosystem durch, wenn Stickstoff gelegentlich anstelle des Phosphor zum Minimumfaktor geworden ist. Auf diese Weise können sich Stillgewässer mit Stickstoff aus der unerschöpfliche Ressource Atmosphäre selbst versorgen.

Wichtig für ein intaktes ökologisches Gefüge in Stillgewässern ist auch, dass die algenbürtige



Das Wasserlabor am Standort Ravensburg



Eine Daphnie, ein Kleinkrebs und wichtiges Futtertier für kleine und junge Fische

Regierungspräsidium Tübingen – Abteilung Umwelt

Primärbiomasse von entsprechenden Räufern, die sich vor allem aus Kleinkrebsen (z.B. Daphnien) rekrutieren, aufgezehrt und an Räuber der zweiten (kleine Fische) und dritten (große Fische) Ebene der Nahrungspyramide weitergegeben wird.

In stark mit Nährstoffen belasteten Seen und Weihern finden sich oft solche Kleinkrebse nur in geringem Maße. Dies rührt meist daher, dass in diesen Gewässern fadenförmige Algen die pflanzliche Biozönose beherrschen. Kleinkrebsen können diese Algenspezies nur eingeschränkt fressen.

Das Fehlen dieser kleinen Krebse wirkt sich nachteilig auf kleine und junge Fische aus, deren erstes Futter diese Kleinkrebse sind. Sie leiden dann aufgrund des Nahrungsmangels an Zwergwüchsigkeit, die man in der Fachsprache Verbuttung nennt. Gleichwohl aber pflanzen sich diese Tiere rege fort und verschärfen dadurch das Problem ihres Nahrungsmangels.

Viele Seen und Weiher in landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen, die durch hohe Gehalte an Pflanzennährstoffen ausgezeichnet sind, produzieren eine große Primärbiomasse, ihr Fischertrag ist dennoch gering.

Reduziert man die Einträge von Pflanzennährstoffen in diese Gewässer, setzen sich oft wieder kleine Algenspezies durch. Dies kommt dann nicht nur dem tierischen Plankton sondern auch den Fischerträgen zugute.

Seit ein paar Jahren dokumentieren wir auch den Bestand an höheren Wasserpflanzen - im Laborjargon Makrophyten genannt - in Seen und Weihern.

Die erfolgte Sanierung eines Seen und Weiher hat mitunter zur Folge, dass die Dominanz von Algen zugunsten der von Makrophyten zurückgeht. Diese Pflanzen sind nicht nur Habitate für Fische sondern auch Rückzugs- und Schutzgebiete für Kleinkrebse. Sie tragen dazu bei, die Artenvielfalt in Stehgewässern zu erhöhen.

Einen See oder Weiher, den man uns im Rahmen des *Aktionsprogrammes zur Sanierung oberschwäbischer Seen* zur Sanierung anvertraut hat, untersuchen wir ein Jahr lang in einem etwa vierwöchigen Turnus.

Im Laufe der Jahre haben wir an die hundert Seen und Weihern betreut.

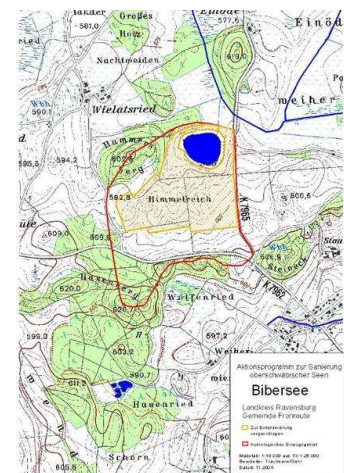
Derzeit unterstützen vier Werksvertragsnehmer unsere Arbeit.

Was muss man tun, um einen See oder Weiher zu sanieren? Wie bereits ausgeführt ist die wesentliche Stellschraube dabei die, über die sich die Phosphoreinträge in die Gewässer steuern lassen.

Erfolgt solche noch über häusliche Abwässer, bemühen wir uns Fördermittel für den Bau von entsprechenden Einrichtungen für eine effizientere Abwasserbehandlung (Abwasserleitungen, -sammlern u.a.) zu akquirieren. Dies haben wir vielen Fällen mit deutlich erkennbaren Folgen getan.

Wichtiger aber sind Maßnahmen im Bereich der mehr oder weniger intensiven landwirtschaftlichen Nutzung des unmittelbaren Umfeldes von kleinen Stillgewässern. Der erste Schritt dabei ist der, solche Nutzungen zu dokumentieren. Aufbauend auf dieser Erhebungen versuchen dann Mitarbeiter aus der Landwirtschaftsverwaltung die entsprechenden Landwirte für eine extensive Nutzung solcher Flächen zu gewinnen. Mittel dafür stehen der unteren Naturschutz- und der Landwirtschaftsverwaltung aus Geldern zur Verfügung die das Land Baden-Württemberg für Maßnahmen im Rahmen der Landschaftspflegerichtlinien zur Verfügung stellt.

Diese Maßnahmen haben sich als überaus wirksam bei der Sanierung von Seen und Weihern erwiesen. Aufgrund der in den letzten Jahren stark zugenommenen Nachfrage oberschwäbischer Landwirte nach Pachtflächen halten unsere Ausgleichszahlungen für extensivierte



Extensivierungsplan für den Bibersee.

Die gelb umrandeten Flächen sollten nur noch extensiv genutzt werden

Das Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen

Flächen dem Konkurrenzdruck nach Acker- und Grünflächen nicht mehr stand. Viele ausgelaufene Extensivierungsverträge konnten wir daher nicht mehr verlängern und neue abzuschließen gelingt uns kaum mehr. Dies ist ein ernstes Problem, vor allem auch deshalb, weil zum einen kaum gesetzliche Instrumentarien zur Verfügung stehen, um Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Aktivitäten in Seen und Weihern zu verhindern und zum anderen, weil es eine der ehernen Grundsätze im Rahmen des *Aktionsprogrammes* ist, Sanierungsmaßnahmen so weit wie möglich im Konsens mit Betroffenen zu Wege zu bringen.

Neben den beiden am Dienstort Ravensburg tätigen und in das Referat Gewässer und Boden (52) eingebundenen Autoren unterstützt das *Aktionsprogramm* noch der Kollege Hans-Peter Auer in Tübingen.

Weitere Informationen zum *Aktionsprogramm zur Sanierung oberschwäbischer Seen* finden sich auf unserer homepage www.seenprogramm.de.