

Entnahme von Wasserpflanzen oder Sedimenten aus Seen und Weihern ein Beitrag zur Sanierung?



Zellersee Bad Schussenried

Viele Seen und Weiher Oberschwabens werden noch immer durch zu hohe Stoffeinträge beeinträchtigt und können dann ihre Funktion als wichtiger Lebensraum für gefährdete Tier- und Pflanzenarten oder als Freizeitgewässer nicht mehr zufriedenstellend erfüllen.

Bei der Sanierung von Seen und Weihern ist deshalb vor allem die Verringerung der punktuellen und diffusen Stoffeinträge (insbesondere Pflanzennährstoffe) aus dem hydrologischen Einzugsgebiet anzustreben. Als geeignete Maßnahmen haben sich die Verbesserung der Abwasserentsorgung, die Beratung der Landwirte, die extensive Nutzung austragsgefährdeter landwirtschaftlicher Flächen, die Renaturierung der Zuflüsse, der Bau von Sedimentationsbecken und eine ökologisch ausgerichtete fischereiliche Bewirtschaftung erwiesen.

Kann der Nährstoffgehalt oder die Trophie eines Stillgewässers durch die Entnahme von Wasserpflanzen, Algen oder Fischen gesenkt werden?

Wasserpflanzenmähd

Von Gewässernutzern wird immer wieder vorgeschlagen, zur Verringerung der Nährstoffgehalte (vor allem des Phosphors) und somit der Trophie¹ von Stillgewässern die Wasserpflanzen zu entnehmen. Sie stützen sich dabei auf die landwirtschaftliche Praxis, dass durch die Ernte von Nutzpflanzen den Böden Pflanzennährstoffe entzogen werden. Ersetzt man diese Nährstoffe nicht durch eine entsprechende Düngung, sinken die Erträge allmählich.



Bild 1: Dichter Wasserpestbestand



Bild 2: Unterwassermähd mit einem Mähboot

Wasserpflanzen, Wassertiere und Fische enthalten ebenfalls Phosphate in konzentrierter Form und könnten daher die Rolle geernteter Nutzpflanzen einnehmen. In Gewässern funktioniert dies aber nur sehr begrenzt.

Wasserpflanzen bestehen etwa zu 95 % aus Wasser und zu 5 % aus Trockenmasse. Eine Tonne Wasserpflanzen enthält somit 950 kg Wasser und 50 kg organisches Substrat und Mineralien. In den Mineralien von einer Tonne Wasserpflanzen sind aber gerade einmal 100 g Phosphat-Phosphor² enthalten. Dies entspricht etwa 0,2 % der Trockenmasse, bzw. 0,01 % der Frischmasse.

Selbst kleinere Seen und Weiher in Oberschwaben werden mitunter mit 200 bis 300 kg Phosphat-Phosphor pro Jahr belastet, wovon ein Teil allerdings wieder über den Abfluss abfließt.

1 Unter der Trophie eines Gewässers versteht man die Intensität des Wachstums von Wasserpflanzen und Algen (Primärbiomasseproduktion), verursacht durch hohe Nährstoffeinträge, vor allem Phosphaten. Phosphate sind im Sinne des Liebig'schen Minimumgesetzes der stoffliche Faktor, von dessen Menge der Umfang der Primärbiomasse in einem Stillgewässer abhängt.

Seen und Weiher, die wenig Phosphate und wenig Primärbiomasse enthalten, nennt man oligotroph, solche mit einem mittleren Gehalt mesotroph, die mit einem hohen Gehalt eutroph und die mit sehr hohen Gehalten polytroph.

2 Unter Phosphat-Phosphor ist der Phosphor zu verstehen, der im Phosphat-Ion (PO_4^{3-}) enthalten ist. Ein Kilogramm Phosphat enthält 326 Gramm Phosphor.

Wollte man von dieser einfließenden Menge z.B. 100 kg Phosphat-Phosphor durch die Entnahme von Wasserpflanzen abschöpfen, müsste man aus dem Gewässer nach den obigen Zahlen aber 1.000 Tonnen Wasserpflanzen entnehmen. Diese Biomasse wächst bei dichtem Bestand auf etwa 20 ha Gewässerfläche.

Die Entfernung von Wasserpflanzen kann allerdings in geringem Umfang dort sinnvoll sein, wo Störungen für einen Badebetrieb oder das Angeln bestehen.

Eine Mahd und Entnahme der nach einer Sömmerung aufkommenden Teichbodenvegetation ist zu empfehlen, da es bei der Zersetzung dieser großen Biomasse nach der Wiederbespannung zu einer starken Sauerstoffzehrung und ggf. zu einem Fischsterben kommen kann.

Amphibische und aquatische Lebensräume, wozu Schilfbestände und höhere Wasserpflanzen gehören, genießen außerdem einen besonderen Schutz durch das einschlägige Naturschutzrecht. Auch in dieser Hinsicht dürfte eine Kosten-Nutzen-Abwägung kaum zu Gunsten der Entnahme pflanzlicher Biomasse aus Gewässern begründbar sein.

Algenentfernung

Noch aufwändiger wäre es, wenn man diese Prozedur mit Algen vornehmen wollte, die in den meisten Seen und Weihern Oberschwabens einen größeren Anteil an der Primärbiomasse³ als höhere Wasserpflanzen haben. Technisch kann eine solche Maßnahme notwendig sein, wenn man das Wasser eines Sees für die Trinkwasserversorgung nutzen will. Aber dazu sind nur Gewässer geeignet, die einen wesentlichen geringeren Trophiegrad aufweisen, als dies bei den Seen und Weihern Oberschwabens der Fall ist. Zu nennen wäre hier z.B. der Bodensee.

Ergänzend sei hier noch erwähnt, dass ein Kilogramm Phosphor nicht nur die Entstehung von 10.000 kg Algen zur Folge haben kann, sondern dass die Zersetzung dieser Algen bei ihrem Absterben die Zehrung von rund 1.400 kg Sauerstoff nach sich zieht.

Fischentnahme

Einfacher als die Entnahme von Wasserpflanzen oder Planktonalgen wäre es, einem Gewässer Pflanzennährstoffe über Fische zu entnehmen, da diese in kompakterer Form in den Gewässern vorliegen. Sie enthalten mit rund 2 kg pro Tonne deutlich mehr Phosphor als die Wasserpflanzen. Um über Fische 100 kg Phosphor zu entfernen, müssten jedoch auch hier stolze 50 Tonnen Fisch entnommen werden.

Das regelmäßige Abfischen von Weihern im Rahmen der Gewässerunterhaltung oder das Befischen z.B. stark entwickelter Cyprinidenbestände in Seen zur Regulierung des Fischbestandes, sind aber sinnvolle Ergänzungen zu den externen Sanierungsmaßnahmen.



Bild 3: Abfischen eines Weihers



Bild 4: Massenvorkommen von Cypriniden

Schilfmahd und Baumfällung

³ Die Primärbiomasse ist diejenige Biomasse, die durch fotosynthetische Aktivität aus anorganischen Substanzen (Kohlendioxid, Wasser und Mineralien) gebildet wird. In Stillgewässern besteht diese Primärbiomasse aus Algen und höheren Wasserpflanzen.

Auch das Abmähen von Schilfbeständen am Rand von Gewässern hat auf den Nährstoffgehalt von Seen und Weihern keine nennenswerte Wirkung. Die Biomasse von 1 ha Schilf enthält je nach Wuchsdichte und Jahreszeit etwa 40-70 kg P₂O₅ oder 17-30 kg P (abgetrockneter Schilf enthält nur noch wenig P). Dieser Phosphor ist aber zum größten Teil entweder in der Schilfpflanze oder über die Rhizome im Torfkörper gebunden.

Allerdings ist das Mähen und die Pflege der die Gewässer umgebenden Schilfbereiche eine wichtige ökologische Maßnahme zur Erhaltung und Verbesserung dieses Lebensraumes.



Bild 5: Schilfmahd im Sommer



Bild 6: Schilfmahd im Herbst

Das gleiche gilt für das Entfernen oder Stutzen von Bäumen, die an See- oder Weiherufnern stehen. Das Argument, durch deren Laubfall würden Pflanzennährstoffe und besonders Phosphate in Gewässer eingetragen, ist nicht überzeugend, da deren Phosphorgehalt nur sehr gering ist. Hinzu kommt, dass Laubbäume, bevor sie ihre Blätter abwerfen, den Blättern Nährstoffe wie Phosphate weitgehend entziehen. Aber auch hier gilt, dass zur Förderung von Röhrichtbeständen die partielle Entfernung von Bäumen oder Sträuchern sinnvoll sein kann.

Sedimententnahme

Die auf den Gewässergrund absinkende und sich dort zersetzende pflanzliche und tierische Biomasse bildet zusammen mit eingetragenen anorganischem Material (Sand, erodiertes Bodenmaterial, etc.) den Schlamm. Sedimente, umgangssprachlich auch als Schlämme bezeichnet, können somit beträchtliche Mengen an Phosphat beinhalten.



Bild 7: Entschlammung eines Weihers



Bild 8: Teilentschlammung des Biesenweihers

So lange am Gewässergrund genügend Sauerstoff vorhanden ist, wird im abgelagerten Sediment Phosphor durch chemische Prozesse recht gut gebunden. Sobald jedoch am Grund Sauerstoffmangel eintritt, kann ein beachtlicher Teil des zunächst eingelagerten Phosphors erneut in den Freiwasserraum abgegeben werden und dort zusätzlich die Biomasseproduktion anregen.

Ein weiterer Vorschlag zur Sanierung von Gewässern ist deshalb häufig, Sedimente in mehr oder weniger großem Umfang zu entnehmen. Mit einer Entschlammung können große Mengen Nährstoffe entnommen werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die Nachlieferung von Nährstoffen über die Zuflüsse deutlich reduziert wird, da sonst die Wirkung der Verminderung des Nährstoffgehalts nur sehr kurzfristig ist.

Wird nur eine Teilentschlammung durchgeführt, kann es dazu kommen, dass nährstoffreichere Schlämme der Vergangenheit nach oben gelangen und es dann zu einer verstärkten internen Düngung kommt.

Eine Schlammmentfernung kann allerdings zur Volumenvergrößerung eines Gewässers und somit seiner langfristigen Erhaltung durchaus sinnvoll sein, scheitert meistens aber an den beträchtlichen Kosten einer solchen Maßnahme.

Fazit:

Aus all dem ist der Schluss zu ziehen, dass die die Verringerung des Nährstoffgehalts und somit die Verbesserung des trophischen Status eines Sees oder Weihers durch die Entnahme von pflanzlicher oder tierischer Biomasse höchst ineffektiv ist.

Die Schlammmentfernung kann zur langfristigen Erhaltung des Gewässers beitragen. Sie kann den Nährstoffgehalt und somit die Biomasseproduktion eines Gewässers nur verringern, wenn die externe Nährstoffzufuhr deutlich gesenkt wird.

Die effektivste Möglichkeit, den Nährstoffgehalt in den Gewässern auch dauerhaft zu senken, ist deshalb die Verminderung des Nährstoffeintrags über das zufließende Wasser.

Literurangaben:

Bayrhuber, Horst und Ulrich Kull (Hrsg): Linder Biologie. 22. neubearb. Aufl. Braunschweig (Diesterweg) 2005

PRO REGIO Oberschwaben (Hrsg.), Strehle, Heinz und Trautmann, Albrecht (Autoren): Leitfaden für die Sanierung oberschwäbischer Seen. Ravensburg (PRO REGIO Oberschwaben). 2008

Schwoerbel, Jürgen und Heinz Brendelberger: Einführung in die Limnologie. 9. Auflage. München 2005