

Sanierung des Bellacher Weihers mit der Plocher-Technologie

Versuchsphase 2004 - 2007

Abschlussbericht



Fotostudio Jeker, Solothurn

Bild vom 28. Juni 2005

Version 3. 0 des laufenden Berichts

Juli 2008

**R & P Consulting
Dr. Niklaus Rutishauser
Poststrasse 10
4502 Solothurn**

**David Horisberger
Geissfluhstrasse 1
4500 Solothurn**

Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltsverzeichnis	2
2.	Zusammenfassung	3
3.	Einführung	4
3.1	Allgemeine Problematik der Seesanie- rung	4
3.2	Der Bellacher Weiher	4
3.3	Die Sanierung des Bellacherweihers im Vergleich mit andern, ähnlichen Gewässern	5
4.	Die Sanierungsmethode	6
4.1	Die Plocher-Technologie	6
4.2	Der Sanierungsverlauf	6
5.	Chronologie der Sanierung	8
5.1	Vorgeschichte der sanften Sanierung (Frühling 2004)	8
5.2	Versuchsphase Sommer 2004 – Herbst 2007	8
6.	Begleituntersuchungen	9
6.1	Analytische Erhebungen	9
6.2	Visuelle Beobachtungen	9
7.	Resultate und Interpretationen der Untersuchungen	11
7.1	Analytische Erhebungen	11
7.2	Visuelle Beobachtungen	18
8.	Diskussion	19
9.	Anhang	21
	Karte der Beprobungsstandorte	21

2. Zusammenfassung

Dieser Projektbericht ist ein Dokument, welches die sanften Sanierungsmassnahmen am Bellacher Weiher laufend mitverfolgte und jeweils nach einem Jahr wieder mit neuen Daten und Erkenntnissen ergänzt wurde. Der hier vorliegende Bericht Version 3.0 stellt den Endbericht der 3-jährigen Versuchsphase dar.

Dabei wird der Weiher kurz vorgestellt, die Ursachen der Sanierung beleuchtet, die gewählten Methoden und die bis heute durchgeführten Massnahmen aufgelistet und die erreichten Resultate kommentiert.

Gemäss Entscheid der Besitzerfamilie, Thomas und Laura Stöckli, erfolgt die Sanierung mit der kostengünstigen Plocher-Technologie, welche nicht Symptome bekämpft, sondern ganzheitlich, d.h. unter Einbezug der umliegenden Landwirtschaft, bei den Ursachen der Überdüngung ansetzt. Dabei wird einerseits ein Biokatalysator und andererseits in vorgegebenen Zeitabständen informiertes Trägermaterial in Form von Quarzmehl und -granulat auf der gesamten Wasseroberfläche ausgebracht. Auch sollten die auf die umliegenden Felder ausgebrachten Düngemittel entsprechend behandelt werden, was bis heute teilweise bereits erfolgt.

Zur Beurteilung der Behandlungserfolge wurden einerseits halbjährlich analytische Messungen an 6 ausgewählten und markierten Stellen nach einem definierten Messprogramm erhoben und andererseits visuelle Kriterien beurteilt. Für jede Messung existiert ein eigener Messbericht mit allen Messdaten.

Fazit

Die Verbesserung der Wasserqualität im Bellacher-Weiher durch das PLOCHER-System ist anhand der pH-Senkung und des erhöhten Sauerstoffgehalts nachweisbar. Nach einer anfänglichen verstärkten Bildung von Algent Teppichen hat sich die Wasserqualität sichtbar verbessert. Die Fische verloren laut Aussage der Familie Stöckli den „fauligen“ Geschmack und der Weiher konnte trotz der hohen Phosphor-Fracht in einen stabilen Zustand versetzt werden. Die Ansammlung von Faulschlamm konnte gestoppt, und damit ein weiteres Zuwachsen des Weihers verhindert werden. Für eine weitergehende, nachhaltige Sanierung sind allerdings Massnahmen im Einzugsgebiet unvermeidlich. Dies könnte durch den Einsatz des PLOCHER-Systems im gesamten landwirtschaftlichen Einzugsgebiet gewährleistet werden.

Die Tatsache, dass die sanfte Sanierung mit der Plocher-Technologie wesentlich kostengünstiger ausfällt als andere, bei zahlreichen Gewässern angewandte Massnahmen wie Belüftungen, Einsatz der Seekuh, Vorreinigungs- und Absetzbecken, Verdünnung, Ausbaggern und Entsorgen der Sedimente, diverse Einschränkungsmassnahmen der Landwirtschaft, Wasserspiegel-Anhebung, etc., macht es zu einer idealen Sanierungsmethode für belastete Gewässer. Die eingesetzten Produkte sind ökologisch unbedenklich und bewirken keine negativen Nebenerscheinungen.

(Geprüfte Produkte ohne Anwenderrisiko im Sinne des Deutschen Produkthaftungsgesetzes, gültig seit 12/2000)

3. Einführung

3.1 Allgemeine Problematik der Seesanieung

Ein zentrales Umweltproblem von modernen Industriegesellschaften ist die Sauberhaltung der Gewässer. Zwar wurden durch den Bau von Kläranlagen und der Einführung des Phosphatverbots in Waschmitteln über die Jahrzehnte entscheidende Verbesserungen erzielt. Die intensive landwirtschaftliche Produktion und die Verwendung zahlreicher synthetischer Verbindungen überall führen aber weiterhin zu einer erheblichen Belastung unserer Gewässer. Vor allem die Schweizer Seen und Teiche im Mittelland sind seit langer Zeit mehrheitlich überdüngt und somit an der Grenze ihrer natürlichen Selbstreinigungskraft.

Die Seesanieungen gehören zu den wichtigen Themen im heutigen Umweltschutz. Stinkende Gewässer sind immer die ersten Indikatoren für einen nicht nachhaltigen Umgang des Menschen mit seiner Umwelt. Ein schonender Umgang mit den Gewässern hat vielerlei Vorteile.

Die intensive Nutzung der Landschaft durch Landwirtschaft, Industrie, Wohnen und Freizeit scheint im Widerspruch mit dem Wunsch nach sauberen Gewässern zu stehen. Deshalb ist die Entwicklung und Anwendung einer Technologie, welche alle diese Ansprüche unter einen Hut bringen kann, von zentraler Bedeutung für das Erreichen und Halten einer hohen Wasser- und somit auch Lebensqualität.

Quellen:

Bericht Oedtsee, A. Nufer
Bellacher Weiher S. 34, A. Nufer

3.2 Der Bellacher Weiher

Das Gewässer befindet sich in einer Mulde im nordwestlichen, nur noch schwach besiedelten Teil der Gemeinde Bellach am unmittelbaren Südfuss der ersten Jurakette zwischen Solothurn und Grenchen.

Der Weiher – 1456 aus wirtschaftlichen Gründen aufgestaut – wurde bereits 1945 zum Kantonalen Naturschutzgebiet erklärt. Er ist heute das einzige kleine Stehgewässer in der Region, das verschiedenen selten gewordenen Tier- und Pflanzenarten eine Heimat und dem Menschen Ruhe und Erholung bietet. Ohne pflegerische Massnahmen wird das nährstoffreiche Gewässer in wenigen Jahrzehnten verlanden und mit ihm ein wertvolles Biotop für seltene, einheimische Arten als und Naherholungsgebiet verschwinden.

Der Weiher hat eine offene Wasserfläche von angenähert 3,35 Hektaren (gemäss Ökobericht 1987) und eine Wassertiefe von maximal 2,20 m, wobei die ökologische Diagnose von 1987 noch eine Höchsttiefe von knapp 3 m angibt. Die maximale Tiefe schrumpfte innerhalb der letzten 17 Jahre durch die jährliche Anhäufung von Faulschlamm also um gut einen Viertel.

Das Gewässer befindet sich in Bezug auf Nährstoffwerte (Phosphat, Nitrat) in einem hoch-nährstoffreichen Zustand. An Nährstoffquellen sind feststellbar: Landwirtschaftliche Intensivnutzung im Grossteil des Einzugsgebietes bis in mässig geneigte Hanglagen, eine in den sechziger Jahren erstellte grosse Deponie westlich des Weihers (belastete Sickerwässer), mindestens zeitweise fliessende Wässer aus dem Raum der Siedlung nördlich des Weihers, Niederschläge und externer Eintrag (Laub, Vogelkot).

Vegetationskundliche Daten zeigen, dass der Weiher eine vielfältige, auf nährstoffreiche Verhältnisse angewiesene Flora aufweist. Besonderen Wert besitzen die in dieser Form sehr seltenen Wasserpflanzenfluren (Tausendblatt, Laichkräuter und Seerosen) und die Übergänge zu den echten Röhrichten. Schilfröhrichte befinden sich im südwestlichen Weiherareal in Auflösung, bedingt durch sauerstoffarme Verhältnisse im stark erhöhten Sediment (Bildung von giftigen Schwefelwasserstoffen unter sauerstoffarmen Bedingungen im Herbst).

Quellen:

Ökobericht 1987, AONL
Bellacher Weiher, S. 13., D. Horisberger

3.3 Die Sanierung des Bellacher Weihers im Vergleich mit andern, ähnlichen Gewässern

Der Bellacher Weiher befindet sich mit seinen Problemen mit vielen, in dicht besiedelten Gebieten Europas beheimateten, vergleichbaren Gewässern in guter Gesellschaft. Vielerorts und immer öfter begegnet man diesen Negativerscheinungen, welche früher oder später zur Verlandung und somit zum endgültigen Verschwinden führen, mit ganz unterschiedlichen Methoden.

Philosophische, gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Beweggründe der jeweiligen Besitzer solcher bedrohter Gewässer beeinflussen schlussendlich die Wahl der zu ergreifenden Sanierungsmassnahmen.

Diese reichen von reiner Symptom- über viele Kombinationen bis hin zur wirklichen Ursachenbekämpfung, im ersten Fall meist ohne, im zweiten aber sicher unter Einbezug der einflussreichen und mitbestimmenden Umgebung, und sie beanspruchen entsprechend bescheidene bis hin zu exorbitanten, finanziellen Aufwendungen.

Der Besitzer des Bellacher Weihers (Familie T. und L. Stöckli) hat sich sowohl aus philosophisch-ökologischen als auch wirtschaftlichen Überlegungen für eine sanfte, umfassende Sanierungsmethode entschlossen und sie ab Sommer 2004 in die Realität umgesetzt.

Eingesetzte Massnahmen und deren Resultate werden im Kapitel 8, "Diskussion", mit andern, ähnlichen Sanierungsprojekten verglichen.

4. Die Sanierungsmethode

4.1 Die Plocher-Technologie

Die Plocher-Technologie ist ein neuartiges Verfahren zur Durchführung naturnaher und nachhaltiger Umweltsanierungen. Es ermöglicht eine gezielte Aktivierung biokatalytischer Prozesse in Umweltsystemen. Die Prozesse werden durch die Anwendung von informierten Substanzen ausgelöst. Diese Substanzen bestehen aus chemisch neutralen Trägermaterialien, welchen durch Informations-Übertragung ihre spezifischen Wirkeigenschaften aufgeprägt wurden.

Der Transfer erfolgt durch ein vom deutschen Erfinder Roland Plocher entwickeltes Informationsgerät. Das so behandelte Material wird in geringen Mengen eingesetzt und zeichnet sich durch hohe Effizienz und ausgewiesener Umweltverträglichkeit aus.

Die Information wirkt auf einer Ebene, welche physikalische, chemische und biologische Prozesse gleichermaßen betrifft (siehe Tabelle 1). Die informierten Produkte aktivieren Prozesse, welche am Einsatzort nicht von selbst anlaufen können. Die Information „Sauerstoff“ kann beispielsweise eine aerobe Kompostierung bewirken, welche in einem sauerstoffarmen Umfeld nicht so ohne Weiteres stattfinden würde. Diesen Effekt verwendet Roland Plocher zur Sanierung belasteter Gewässer. Bei der Kompostierung von anaerober (=verfaulter) Gülle oder zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit, ist diese Methode ebenfalls von zentraler Bedeutung (siehe dazu auch www.plocher.de)

Tabelle 1: Mögliche Auswirkungen von Sauerstoffinformation auf Organismen im Wasser

	physikalische Ebene	chemische Ebene	biologische Ebene
im Wasser	Verbesserte O ₂ - Diffusion	erhöhte O ₂ - Reaktivität	Selektion aerober Organismen
im Organismus	bessere O ₂ - Aufnahme	optimierter Stoffwechsel	höhere Vitalität

4.2 Der Sanierungsverlauf

Die Sanierung mit der Plocher-Technologie ist eine Ursachenbehandlung, welche einerseits den Schlamm am Seegrund teilweise abbaut und andererseits das landwirtschaftliche Umfeld in die Sanierung einbezieht. Die Schlammschicht am Seegrund entstand als Folge der Überdüngung durch Landwirtschaft, Haus- und Industrieabwässer. Zur Reduktion der Belastung durch Haus- und Industrieabwässer wurden Kläranlagen gebaut. Die Düngebelastung aus der Landwirtschaft konnte aber bisher nur ungenügend reduziert werden.

Die Schlammschicht am Seegrund besteht aus organischen Stoffen, welche durch die ungenügende Sauerstoffversorgung nicht vollständig abgebaut werden konnten. Der Grund dafür liegt im begrenzten Sauerstoffvorrat des Tiefenwassers, welcher für

den Abbau des abgestorbenen Algen- und Pflanzenmaterials eines überdüngten Sees nicht ausreicht. Wenn nun der gesamte Vorrat an gelöstem Sauerstoff aufgebraucht ist, werden aus dem verbleibenden Schlamm weitere Nährstoffe an das Wasser abgegeben, was die Überdüngung zusätzlich verstärkt.

Ein solcher See bezeichnet man als „gekippt“, da die Überdüngung des Wassers die Ablagerung von Schlamm bewirkt, welcher wiederum das Wasser düngt. Das System See hat sich diesen überdüngten Zustand „gemerkt“. Mit Hilfe der Plocher-Technologie kann nun diesem überdüngten Zustand auf der materiellen Ebene ein nährstoffarmer auf der Informationsebene überlagert werden. Der „Überdüngungsspeicher“ wird dadurch „gelöscht“ und das System See „erinnert“ sich an seinen ursprünglichen Zustand. Dadurch werden die Selbstregenerationskräfte des Sees aktiviert.

Dies geschieht einerseits durch zylinderförmige Biokatalysatoren, welche senkrecht im Wasser installiert und beispielsweise an Bootsstegen verankert werden. Die Biokatalysatoren sind ähnlich aufgebaut, wie Folienkondensatoren und sorgen dafür, dass u.A. die Information von Sauerstoff permanent im Wasserkörper vorhanden ist. Zusätzlich werden mehrmals pro Jahr informierte Quarzgesteinsmischungen über die gesamte Seeoberfläche verteilt. Diese bewirken nach dem Absinken die aerobe Umsetzung des Schlammes auf dem Seegrund. Durch die starke Aktivierung des Schlammes kann es anfänglich zu einer deutlich sichtbaren Reaktion kommen, da die Nährstoffe schlagartig freigesetzt werden. Diese kann sich in einer Grünfärbung des Wassers oder in der Bildung eines grünen Algent Teppichs äussern, der aber nach einer gewissen Zeit wieder verschwindet. Fische und andere Wasserlebewesen kommen dadurch erfahrungsgemäss nicht zu Schaden.

Der Einsatz der Plocher-Technologie in Gewässern führt innerhalb kurzer Zeit zu einer wesentlichen Verbesserung der Wasserqualität. Um aber eine nachhaltige Sanierung zu erreichen, muss das landwirtschaftliche Umfeld in das Projekt miteinbezogen werden, damit die Nährstofffracht langfristig reduziert werden kann. Am einfachsten geschieht dies ebenfalls mit Hilfe von Plocher-Produkten, welche zur Behandlung von Mist und Gülle auf den Landwirtschaftsbetrieben eingesetzt werden. Dadurch wird eine aerobe Umsetzung in Gang gebracht und so die Nährstoffauswaschung reduziert. Weitere Produkte verbessern die Tiergesundheit und die Fruchtbarkeit des Bodens, wodurch auch chemische Stoffe reduziert werden können.

Adrian Nufer

5. Chronologie der Sanierung

5.1 Vorgeschichte der sanften Sanierung (Frühling 2004)

Bekanntlich wird der Bellacher Weiher jeden Sommer von Seerosen, Tausendblatt und anderen Wasserpflanzen fast vollständig überwachsen (dies war bereits vor 80 Jahren so, wie alte Photos zeigen). Jedes Jahr bildet sich dadurch eine grosse, im Herbst/Winter absinkende Biomasse, welche die dicke Schlammschicht auf dem Grund des Weihers bildet und anwachsen lässt.

In den letzten Jahren wurde mit grossem Arbeitsaufwand versucht, der Verkrautung Herr zu werden indem tonnenweise Wasserpflanzen entfernt wurden. Weiter wurden die Seerosenbestände mit einer „Seekuh“ gemäht. Wie im Weiherbereich Ost zu sehen ist, hat die Entfernung des Tausendblattes eine Lichtung der Wasseroberfläche bewirken können. Die Grösse der gesamten Wasseroberfläche zeigt jedoch die Grenzen dieser Massnahme auf, und so suchte man nach alternativen Methoden.

Nach eingehender Auseinandersetzung mit dem Plocher-Energie-System, einem Besuch von Roland Plocher persönlich am Weiher in Bellach und zahlreichen Gesprächen mit Experten und auch mit den zuständigen Behörden wurde entschieden, diesem Verfahren eine Chance zu geben und es in das laufende Projekt „Sanfte Weihersanierung“ einzubeziehen. Es bietet die Möglichkeit, dadurch vermehrt ursachenorientiert und gleichzeitig kostengünstig das Problem der Überdüngung, des starken Pflanzenwachstums, des dadurch entstehenden Schlamms, etc. anzugehen.

Quelle:

Bellacher Weiher, S. 24.

5.2 Versuchsphase Sommer 2004 – Herbst 2007

In der Versuchsphase zwischen Sommer 2004 und Herbst 2007 wurden die Produkte von der Firma Plocher in den Vegetationsperioden regelmässig nach den Angaben von Roland Plocher und Adrian Nufer ausgebracht. Es handelte sich dabei in der Regel um informiert Quarzmehl oder ausnahmsweise um informiert Quarzkies, sowie ein Lavagranulat aus der Eiffel.

Parallel zu den Ausbringungen der Produkte wurden Begleituntersuchungen in halbjährlichen Abständen durchgeführt, welche im folgenden Kapitel näher beschrieben werden.

6. Begleituntersuchungen

Die Auswirkungen und Resultate der sanften Sanierung des Bellacher Weihers mit der Plocher-Technologie müssen nachvollziehbar sein und deshalb erhoben und dokumentiert werden. Nur so kann der Erfolg der getroffenen Massnahmen belegt werden.

Zu diesem Zweck kommen zwei unabhängige Beurteilungskriterien zur Anwendung, einerseits die analytische Erhebung von diversen Parametern und andererseits die visuelle Beobachtung.

6.1 Analytische Erhebungen

Im Juni 2004 einigte man sich mit den zuständigen Instanzen (Weiher-Besitzer, Gemeinde Bellach, Amt für Raumplanung des Kt. Solothurn, Abt. für Naturschutz sowie Firma Roland Plocher) auf ein Analyseprogramm, welches unter der Leitung von Herrn Dr. Niklaus Rutishauser mit Privatpersonen und unter Einbezug des Labors der ARA Bellach realisiert wurde.

Das Analyseprogramm bis 2007

Als Beprobungsstandorte wurden vier gleichmässig über die Weiheroberfläche verteilte Stellen definiert, dazu kommen der Zu- und der Abfluss des Weihers (Siehe Karte im Anhang).

Die Stellen im Weiher wurden je mit einem eingerammten Holzpfehl zwecks jeweiligem Auffinden der identischen Probenahmestelle markiert.

Der Beginn der Messungen fand im Juli 2004 statt und zwar vor Beginn der Behandlung mit Plocher-Produkten, um den Ist-Zustand des Weihers fest zu halten. Weitere Messungen wurden halbjährlich, jeweils im Herbst und im Frühling, bis zum Jahr 2007 durchgeführt.

Die analysierten Parameter

Nebst allgemeinen Daten wie Datum, Zeit und Witterung sind die Wasser- und Schlammparameter entscheidend. Sauerstoffgehalt, Schwebestoffe, Wassertemperatur, Sichttiefe, verschiedene Stickstoff- und Phosphorverbindungen und der pH-Wert werden dabei untersucht. Die Mächtigkeit der Faulschlammschicht wird regelmässig überprüft und Proben davon werden durch ein Plexiglasrohr an die Oberfläche geholt und optisch beurteilt.

6.2 Visuelle Beobachtungen

Diese zielen hauptsächlich ab auf Reaktionen bzw. Veränderungen der Flora und Fauna, hervorgerufen durch die jeweiligen Behandlungsschritte.

Bei der Flora sind es die Wachstumsraten von Wasserpflanzen wie Algen, quirliges Tausendblatt, Seerosen, Schilf sowie das Auftreten und Verschwinden von Schwimmschlamm; bei der Fauna beobachtet man die Veränderungen in der Population von Wasserinsekten, Amphibien, Reptilien, Plankton (Wasserfloh etc.), Wasservögeln und Fischen.

Im Sommer 2006 sowie 2007 wurde zudem ein Projekt unter der Regie der Weiherbesitzer (Th. und L. Stöckli) mit Fachlehrkräften und Schülern durchgeführt, welche Flora und Fauna in einer 2-wöchigen Schulverlegung genau beobachteten und dokumentierten. Die Resultate dazu sind inzwischen in einer ausführlichen Publikation erschienen:

Der Natur auf der Spur, Hrsg. Thomas Stöckli, Verlag Books on Demand GmbH Norderstedt, 2007. ISBN 978-3-8334-6748-6

Quelle:

Bellacher Weiher, S. 28-30, N. Rutishauser, ergänzt durch D. Horisberger.

7. Resultate und Interpretationen der Untersuchungen

7.1 Analytische Erhebungen

Der Erfolg des Sanierungsprogramms wurde durch ein massgeschneidertes Messprogramm überwacht. Im Anhang sind die Messstandorte auf einer Karte ersichtlich. Die Standorte 1 und 2 geben die Werte des Zulaufs bzw. Auslaufs wieder. Standort 3 liefert infolge der dort geringen Wassertiefe nicht zu allen Jahreszeiten verlässliche Werte.

pH-Wert

Nach einer Sanierungsdauer von 3 Jahren ergeben sich deutliche Aussagen bezüglich der Wirksamkeit der ergriffenen Massnahmen. Am besten kann man die Wirkung der PLOCHER-Behandlung anhand des Verlaufs des pH-Wertes verfolgen. In Abb. 2 erkennt man die Abnahme des pH-Wertes an allen Messpunkten im Verlauf der Sanierungsdauer. In Abb. 3 kann man diese signifikante Abnahme anhand des Verlaufs der Mittelwerte nachvollziehen. Die Stabilisierung des pH-Wertes auf den neutralen Wert 7 ist ein klares Zeichen einer verbesserten Wasserqualität. Aufgrund eines verringerten Algenwachstums wird weniger Kohlenstoff zum Aufbau der Biomasse benötigt und so dem Wasser entsprechend weniger Kohlensäure entzogen, wodurch der pH-Wert sinkt.

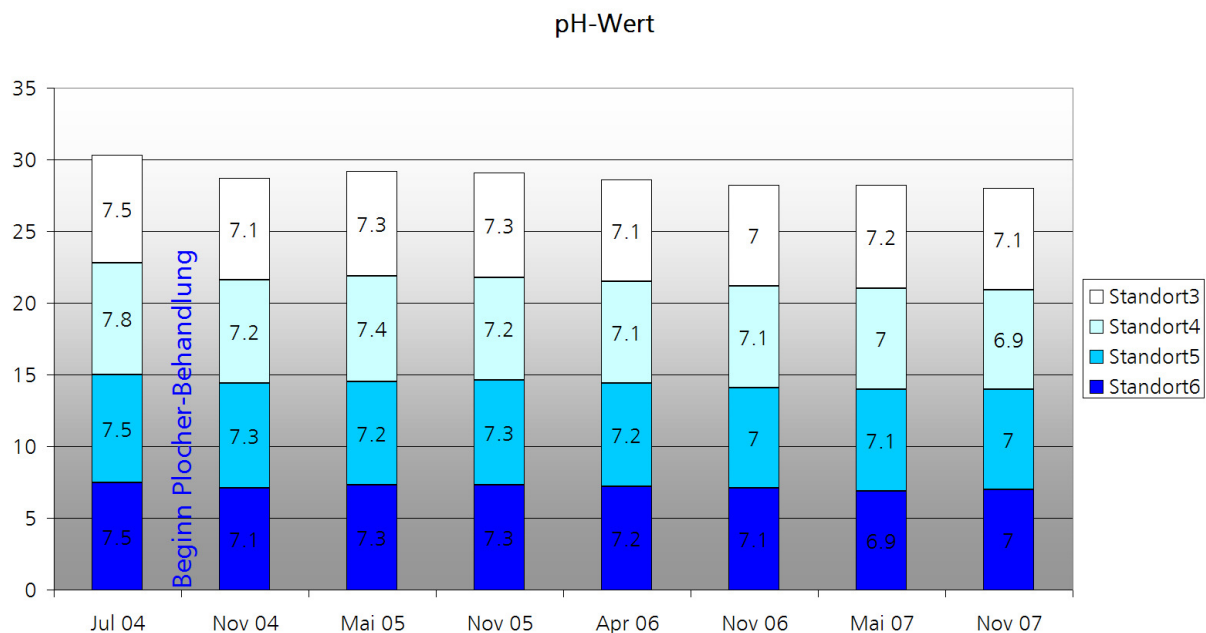


Abb. 2: Der pH-Wert fällt im Laufe der Behandlung an allen Messpunkten kontinuierlich.

Mittelwerte des pH-Verlaufs mit 95% Vertrauensintervallen

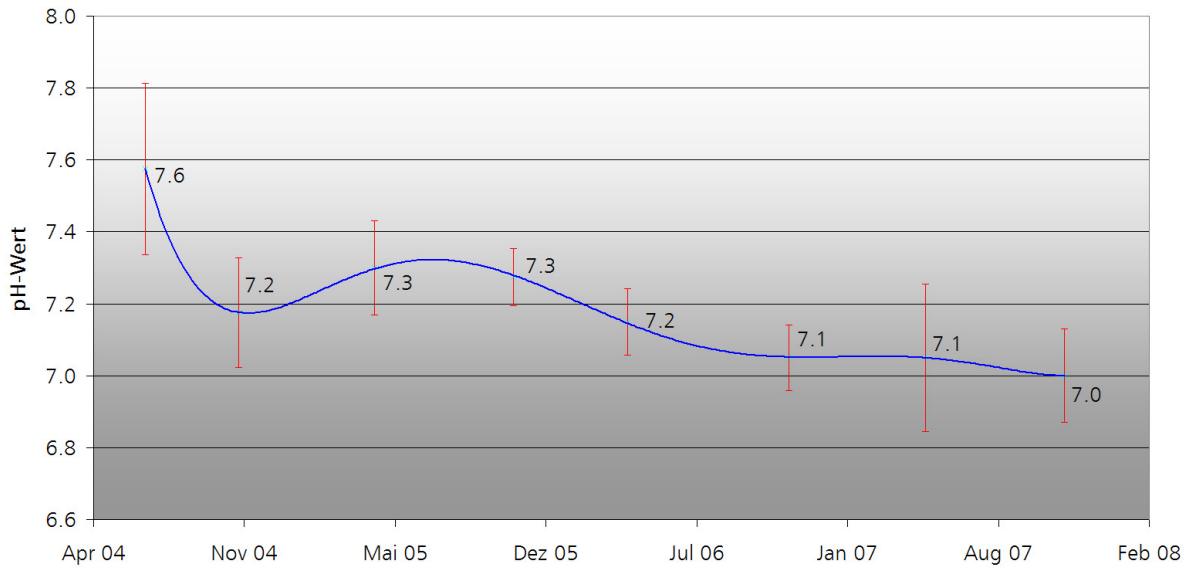


Abb. 3: Stabilisierung des pH-Wertes auf den neutralen Wert 7. Für die jeweils 4 Messungen (Standorte 3-6) ist das 95% Vertrauensintervall dargestellt (rot).

Sauerstoff

Ein weiterer Indikator einer verbesserten Wasserqualität ist der Anstieg des Sauerstoffgehaltes. Während der Sauerstoffgehalt in 50 cm Tiefe (Abb. 4) stark von der Jahreszeit abhängig ist, zeigen die Werte in 1 m (Abb. 5) und vor allem in 1.5 m Tiefe (Abb. 6) eine deutliche Verbesserung während der Sanierungsdauer. Im tieferen Wasser war vor Sanierungsbeginn kaum Sauerstoff vorhanden, eine unerwünschte Situation, welche während der gesamten Sanierungsdauer von 3 Jahren nie mehr eintraf.

Sauerstoffgehalt in 50 cm Tiefe

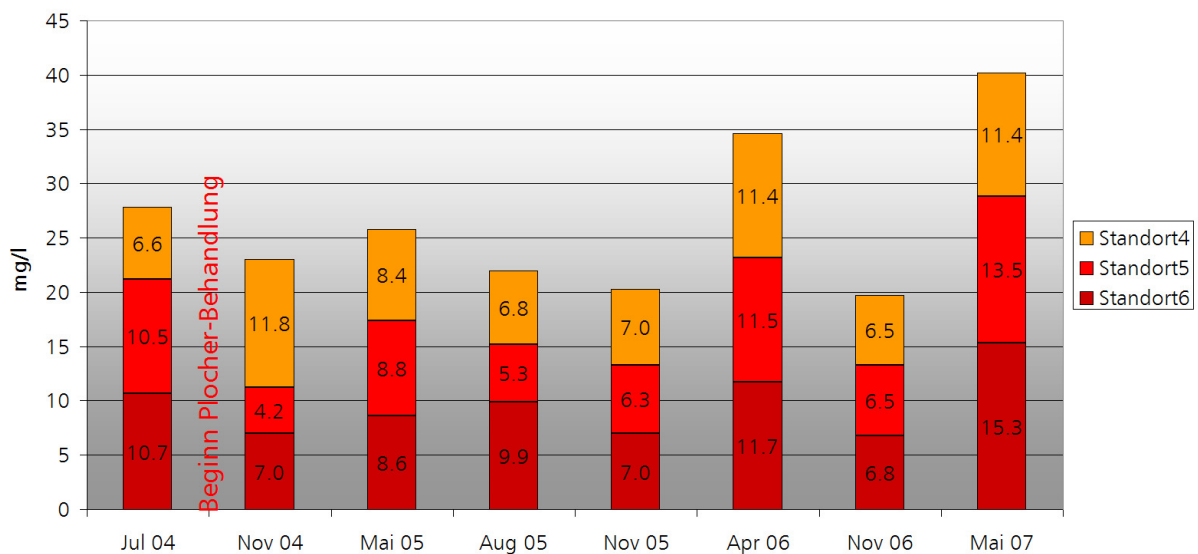


Abb. 4: Verlauf des Sauerstoffgehalts in 50 cm Tiefe während der 3-jährigen Sanierungsdauer.

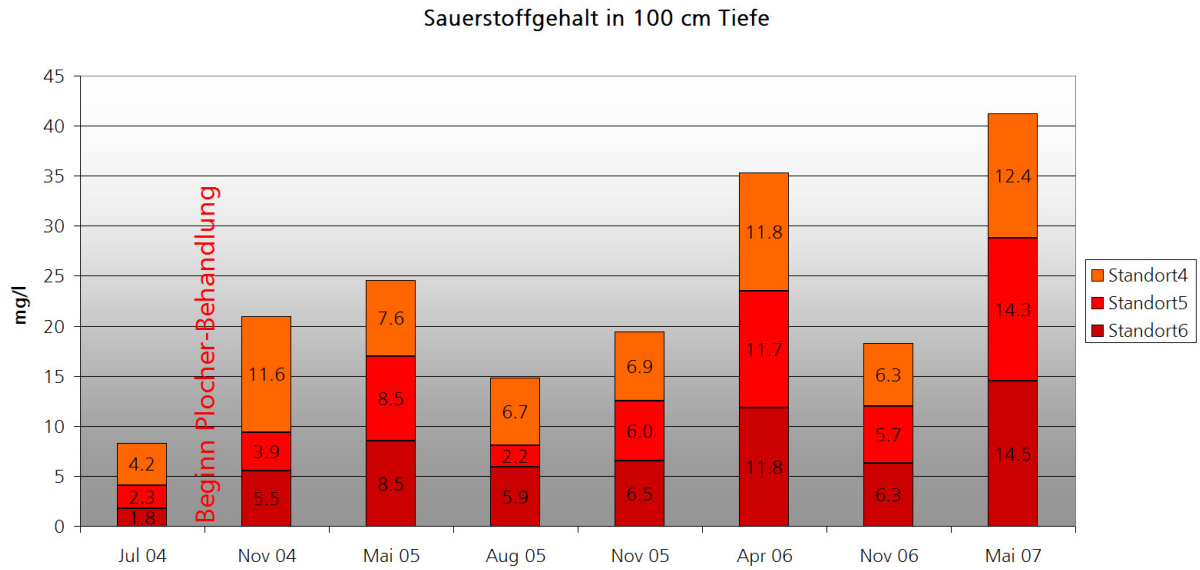


Abb. 5: Der Sauerstoffgehalt in 1m Tiefe steigt in Folge der Behandlung deutlich an.

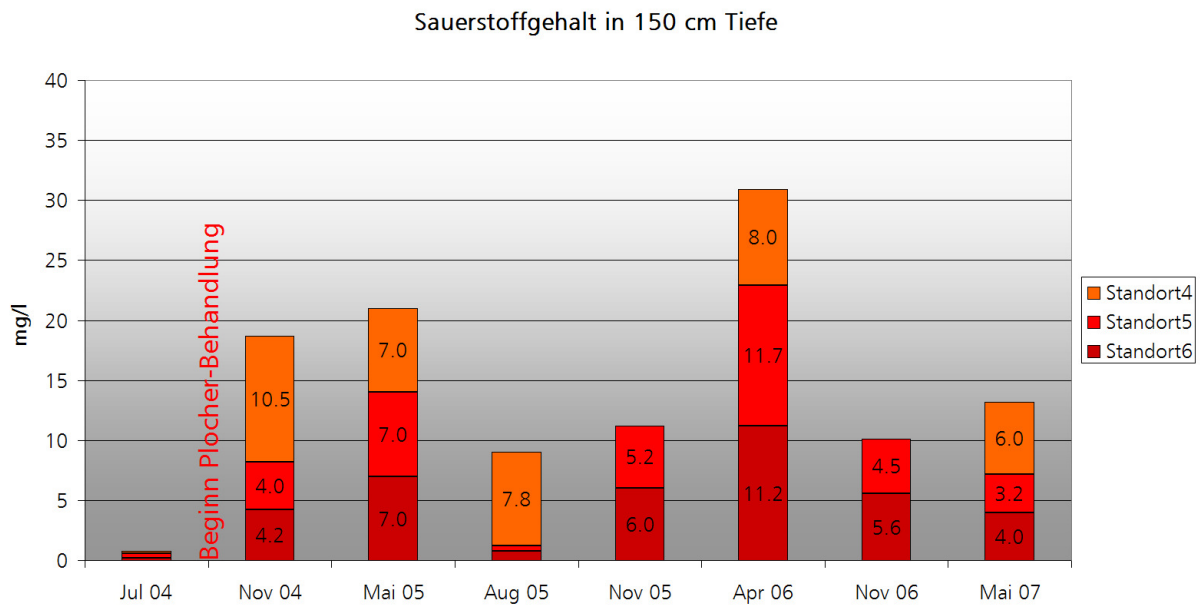


Abb. 6: In 1.5 m Tiefe war vor Beginn der Behandlung kaum Sauerstoff vorhanden. Durch die Behandlung mit dem PLOCHER-System befinden sich auch die tieferen Wasserschichten stets im aeroben Bereich (Standort 4 konnte im November aufgrund geringer Wassertiefe jeweils nicht gemessen werden).

Sichttiefe

Die Sichttiefe lässt sich mittels einer Secchi-Scheibe bestimmen. Sie schwankt in Abhängigkeit des Eintrages von Trübstoffen durch den Zufluss sowie aufgrund der Algenentwicklung. Die Messungen in Abb. 7 zeigen die geringen Schwankungen der Sichttiefe, welche über die gesamte Sanierungsdauer in etwa gleich bleibt.

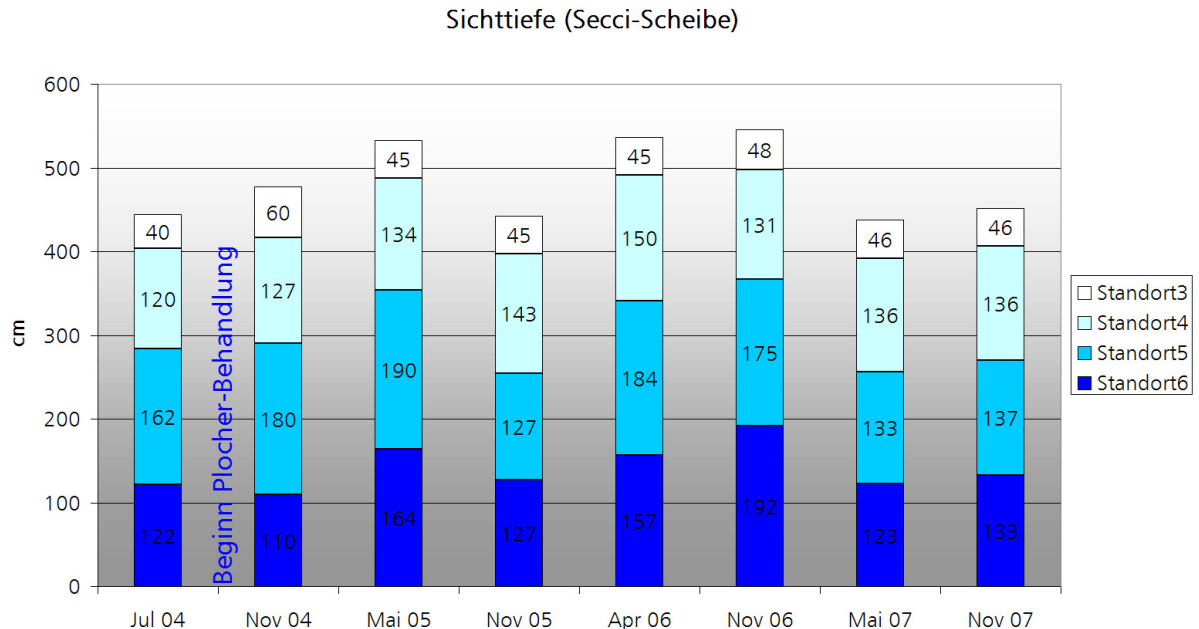


Abb. 7: Die Sichttiefe variiert in Abhängigkeit der Trübstoffe im Zufluss und dem Algenwachstum. Sie bleibt im Verlauf der Sanierungsdauer mehr oder weniger unverändert.

Nährstoffe

Anfang Oktober 2004, kurz nach Sanierungsbeginn, war die Bildung eines dichten Algent Teppichs zu beobachten (Abb. 8), welcher sich bald wieder auflöste. Seither ist die Wasseroberfläche weitgehend frei von Algenwachstum.

Die Nährstoffmessungen zeigen die Problematik des Bellacher-Weiher deutlich. Der hohe Gesamtphosphorgehalt (Abb. 9) deutet auf eine erhebliche Gewässerverschmutzung landwirtschaftlichen Ursprungs hin, welche alleine aufgrund von see-internen Massnahmen nicht wirksam bekämpft werden kann. Der Phosphorgehalt scheint zwar durch den Einsatz des PLOCHER-Systems zu sinken, fällt aber im Herbst 07 aufgrund des Eintrags von 0.09 mg/l über den Zulauf wieder auf den ursprünglichen Wert zurück. Ohne begleitende Massnahmen in der Landwirtschaft kann der Weiher bestenfalls stabilisiert, nicht aber nachhaltig saniert werden.



Abb. 8: Algent Teppich Anfang Okt 2004

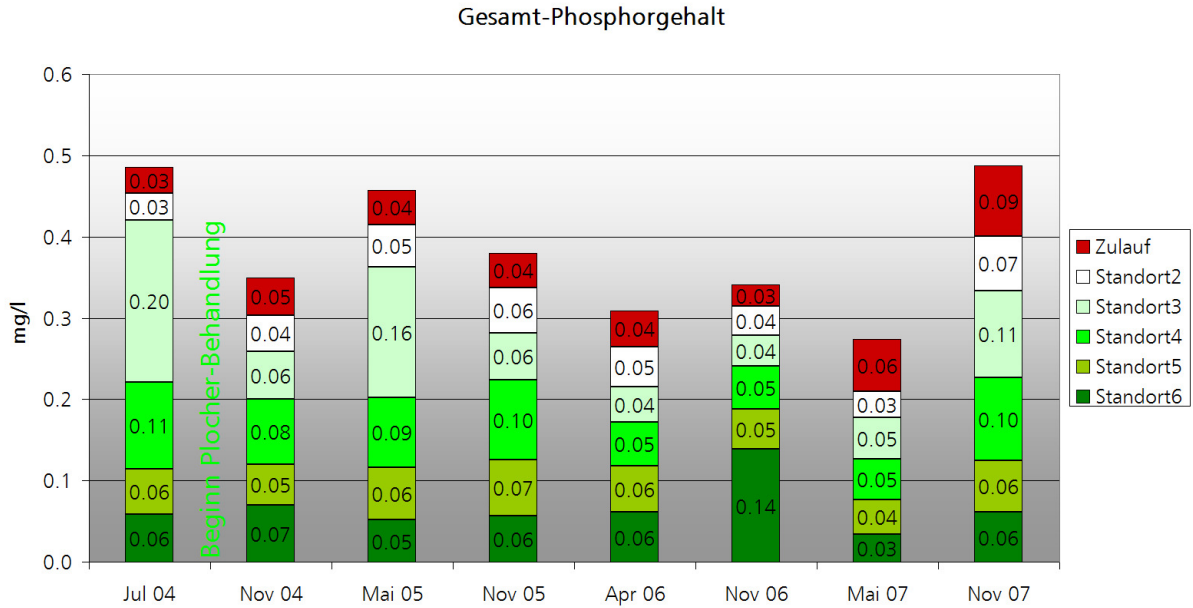


Abb. 9: Der Gesamt-Phosphorgehalt zeigt eine sinkende Tendenz, mit Ausnahme der letzten Messung vom November 2007

Beim Stickstoff bleibt die Gesamtbelastung über die Versuchsdauer etwa gleich. Der Stickstoff liegt dabei entweder als Ammonium (Abb. 10) oder als Nitrat (Abb. 11) vor. Das Zwischenprodukt der Umwandlung von Ammonium zu Nitrat ist das Fischgift Nitrit (Abb. 12), welches nie in gefährlichen Mengen gemessen wurde.

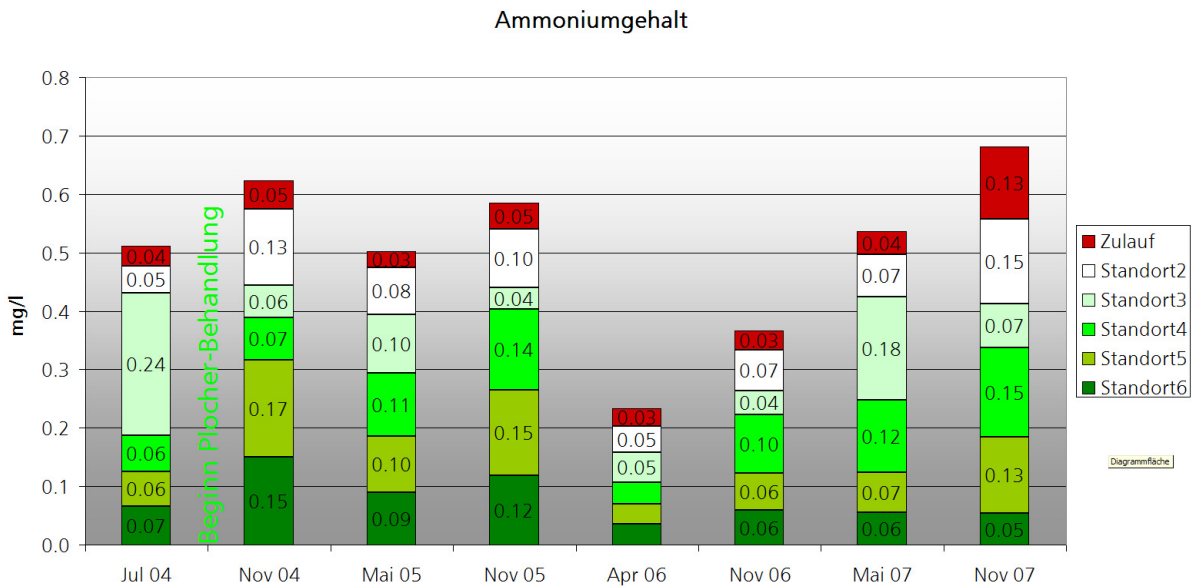


Abb. 10: Der Ammoniumgehalt schwankt stark.

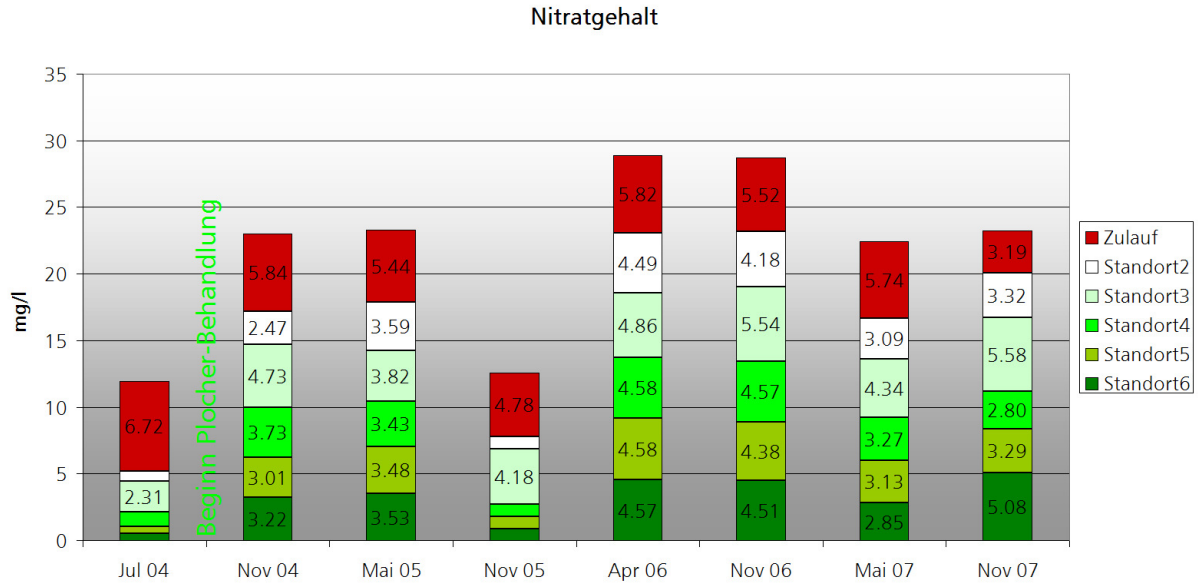


Abb. 11: Der Nitratgehalt bewegt sich gegenläufig zum Ammoniumgehalt. Die Gesamtstickstoffmenge bleibt mehr oder weniger konstant.

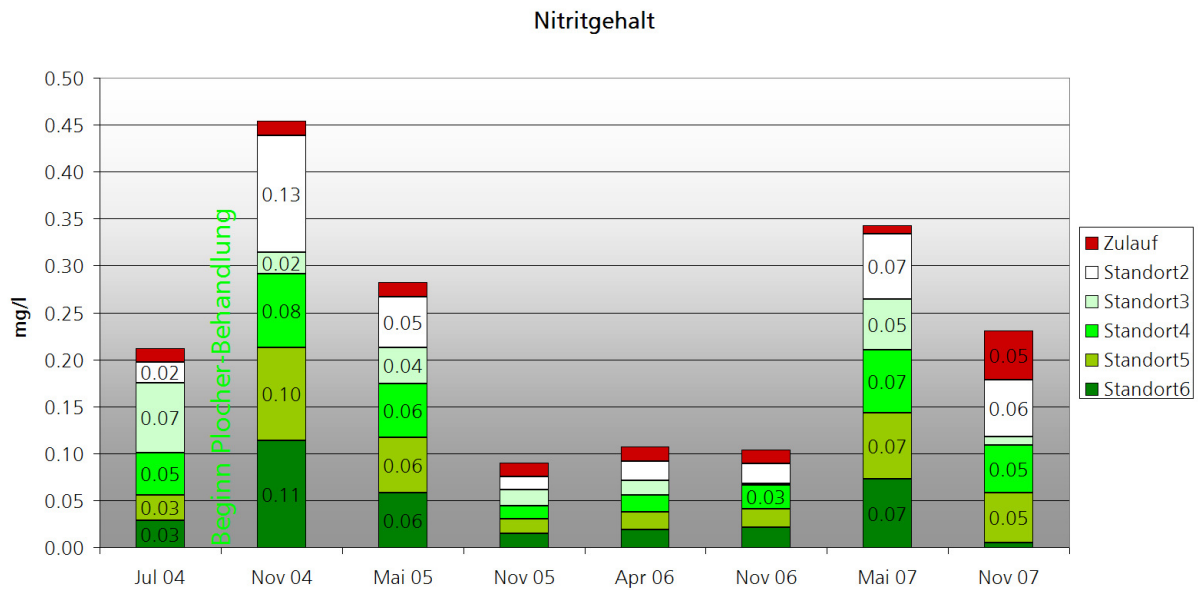


Abb. 12: Die Konzentration des Fischgiftes Nitrit schwankt stark, erreicht aber keine gefährlichen Werte (mit fischtoxischen Wirkungen muss erst ab ca. 0.2 mg/l gerechnet werden).

Schlammsschicht

Das Niveau der Schlammsschicht bleibt über die gesamte Versuchsdauer in etwa gleich. Eine Mineralisierung der obersten cm lässt sich anhand der verwendeten Messtechnik nicht nachweisen. Hingegen konnte einer weiteren Ansammlung von Faulschlamm und damit einer Verlandung des Weihers Einhalt geboten werden.

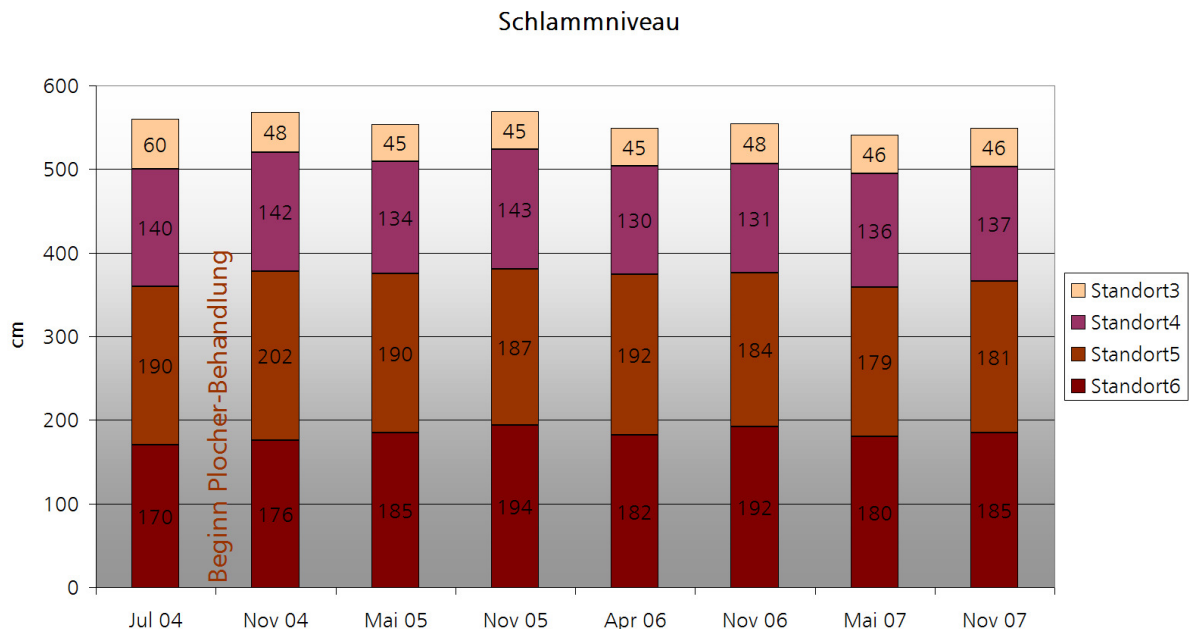


Abb. 13: Die Höhe der Schlammsschicht bleibt in etwa konstant.

Fazit

Die Verbesserung der Wasserqualität im Bellacher-Weiher durch das PLOCHER-System ist anhand der pH-Senkung und des erhöhten Sauerstoffgehalts nachweisbar. Nach einer anfänglichen verstärkten Bildung von Algentepichen hat sich die Wasserqualität sichtbar verbessert. Die Fische verloren laut Aussage der Familie Stöckli den „fauligen“ Geschmack und der Weiher konnte trotz der hohen Phosphor-Fracht in einen stabilen Zustand versetzt werden. Die Ansammlung von Faulschlamm konnte gestoppt, und damit ein weiteres Zuwachsen des Weihers verhindert werden. Für eine weitergehende, nachhaltige Sanierung sind allerdings Massnahmen im Einzugsgebiet unvermeidlich. Dies könnte durch den Einsatz des PLOCHER-Systems im gesamten landwirtschaftlichen Einzugsgebiet gewährleistet werden.

Quelle:

Bellacher Weiher: Abschlussbericht 2007, Adrian Nufer
©ROLAND PLOCHER®integral-technik

7.2 Visuelle Beobachtungen

Optisch war die Pflanzensituation im Sommer 2006 leicht besser im Vergleich zu den Vorjahren. Laut Aussagen der Besitzerfamilie war die Seerosendecke deutlich zurückgegangen, die Tausendblatt-Wucherung war etwa vergleichbar mit jener vom letzten Jahr. Das Tausendblatt ragte auch weniger weit über den Wasserspiegel hinaus. Der Absterbeprozess trat in diesem Jahr früher ein als noch vor Jahresfrist. Lokal bildeten sich immer wieder Grünalgenteppiche, die jeweils rund 10 Tage bestand hatten und sich dann wieder auflösten, resp. absanken. Zudem breitete sich der Schilfgürtel auch in diesem Jahr nicht weiter aus; der Unterwasserschnitt an einzelnen Stellen scheint sich somit zu bewähren.

Im Jahr 2007 blieb die Seerosensituation in etwa stabil zum Vorjahr, es wurde aber deutlich rückläufiges Tausendblattwachstum beobachtet. Der Schilfgürtel wurde in diesem Jahr verstärkt mit dem Unterwasserschnitt bearbeitet, da die Beobachtungen aus dem Vorjahr ergaben, dass an diesen Stellen die Schilfgürtelverbreiterung nur sehr zögerlich wieder in Gang kommt. Von der Uferseite her wurde der Schilfgürtel mit einer Herde Schottischer Hochlandrinder beweidet, dazu existiert ein separater Bericht von N. Rutishauser.

Man ist sich natürlich bewusst, dass auch jährliche Wetterschwankungen das Wachstum der Wasserpflanzen beeinflussen können.

8. Diskussionen

Die beinahe erfolglosen und überaus arbeitsintensiven Bemühungen der Vorjahre, der Verlandungstendenz des Bellacher Weihers entgegen zu wirken, haben die Besitzerfamilie T. und L. Stöckli bewogen, nach alternativen Möglichkeiten Ausschau zu halten.

Dabei haben sie durch Herrn Dr. Niklaus Rutishauser Kenntnis vom der Plocher-Technologie erhalten, diese kritisch studiert und sich dann sowohl aus ethisch-philosophischen als auch aus ökologischen und ökonomischen Gründen für diese ursachenorientierten Sanierungsmassnahmen entschieden und nach Absprache mit Gemeinde und Kanton das Projekt im Sommer 2004 gestartet.

Dabei sollen die Plocherprodukte nicht nur im Weiher zu Anwendung gelangen, sondern auch in der umliegenden Landwirtschaft eingesetzt werden.

Dies ist bis heute erst bei einem Bauern realisiert worden und es gilt, weitere bzw. alle angrenzenden Betriebe für diese Massnahme zu motivieren.

Die Problematik der Überdüngung und als Folge davon der sukzessiven Verlandung von stehenden Gewässern ist heutzutage vielerorts bekannt und daher auch die Behandlungsalternativen mannigfaltig, sowohl in ihrer Ausführung, in den Kosten, den Erfolgsaussichten und vor allem der Nachhaltigkeit.

Sehr oft bedient man sich dabei mit Technologien, welche hauptsächlich Symptombekämpfung darstellen.

In der Folge sollen diese an Hand von ein paar bekannten Gewässern kurz präsentiert werden (Aussagen gemäss Zeitungsausschnitten):

Inkwilersee (Kantone SO/BE)

- Installation eines Katalysators zur Sauerstoffproduktion und –Eintragung
- Bau von Filter- bzw. Absetzbecken
- Seeaufstauung um 50 cm
- Einsatz einer Seekuh
- Extensivierung der angrenzenden Landwirtschaft
- Öffnung der Drainageleitungen und regelmässiges Mähen der Pflanzen

Kosten: Ca. 2.5 bis 3.0 Mio CHF Investitionen,
ca. 150 000 CHF jährliche Betriebskosten

Änteliweiher (Gerlafingen, Kanton BE)

- Saugbaggerung von ca. 8000 m³ Schlamm und Schlick, Trocknung und Deponie

Kosten: Ca. 360 000 CHF totale Betriebskosten

Egelsee (Stadt Bern, Kanton Bern)

- Einsatz einer Seekuh
- Verdünnung mit Meteorwasser

Kosten: Ca. 20 000 CHF jährliche Betriebskosten

Gerzensee (Kanton Bern)

- Schaffung von 50 m Pufferzone rund um den See d.h. Düngeverbot
- Sanierung von Schmutzwasserquellen
- Bau eines Klärweihers

Kosten: Ca. 175 000 CHF Investitionen

Zum Vergleich: Bellacher Weiher (Kanton Solothurn)

Kosten: Ca. 10 000 CHF jährliche Betriebskosten

Das sanfte Sanierungsprojekt lässt sich realisieren, weil alle beteiligten Instanzen die Notwendigkeit von Massnahmen einsehen und gleichzeitig der Plocher-Technologie, welche sich bei andern Projekten bereits gut bewährt hat (u.a. Heidsee, Kanton Graubünden, Oedtsee in Österreich, Lac des Sapins in Frankreich) eine Chance geben wollen.

Der Wunsch, der Wille und das Engagement, diese Projekt erfolgreich umzusetzen, ist daher überall stark spürbar.

Grosser Dank geht an dieser Stelle an folgende Adressen:

- An die Besitzerfamilie T. und L. Stöckli für ihre Bereitschaft zum Experiment und für ihr grosses Engagement und ihre tatkräftige Mitarbeit beim Umsetzen der Massnahmen
- An die jugendlichen Mitheferinnen und Mithelfern der Steinerschule Solothurn
- An die Gemeinde Bellach mit Gemeindepräsident E. Walter für die moralische und finanzielle Unterstützung
- An das Amt für Raumplanung des Kt. Solothurn für die Begleitung und finanzielle Unterstützung
- An die benachbarten Bauern für die Bereitschaft, Plocher-Produkte auf ihrem Betrieb einzusetzen
- An die ARA Bellach mit E. Baumann für die Durchführung der Wasseranalysen.

9. Anhang

Beprobungsstandorte



Internet

www.bellacherweiher.ch