

Vom Uferschutz zur Uferrevitalisierung

Christoph Iseli

Zusammenfassung

Der Seeuferschutz befasste sich zunächst hauptsächlich mit der Bewahrung der natürlichen Seeufer und deren Schutz vor Verbauung. Später musste er sich zunehmend auch mit den Folgen der Intensivierung der Landschaftsnutzung wie z.B. Kanalisierung von Zuflussmündungen oder Einschränkung der Pegelschwankungen auseinandersetzen. Später kamen die Aufgaben des Gewässerschutzes und dabei insbesondere die Reduktion der Nährstoffbelastung der Seen dazu. In den 1980er Jahren wurde als Folge der Verbauung, der Nutzungsintensivierung und der Nährstoffbelastung ein allgemeines 'Schilfsterben' beobachtet und entsprechende Schilfschutzmassnahmen erprobt. Aus diesen wasserbaulichen Pioniertaten entwickelte sich in der Folge ein Umdenken zum naturnahen Wasserbau. Aus ökologischer Sicht fehlte bisher jedoch eine systematische, ziel- und leitbilddominierte Strategie. Mit dem Auftrag des neuen Gewässerschutzgesetzes, der strategischen Revitalisierungsplanung und der Weiterentwicklung des Modul-Stufen-Konzeptes für Seen sind die Voraussetzungen gut, um nun einen grossen Schritt und Quantensprung hin zu einer effizienten Aufwertung der Seeufer zu vollziehen.

Keywords

Seeufer, Seeuferschutz, Seeuferrevitalisierung, Modul-Stufen-Konzept

De la protection des rives à la revitalisation

Résumé

La protection des rives se concentrait d'abord sur la conservation des berges naturelles et empêchait surtout les constructions. Par la suite, elle devait de plus en plus prêter attention aux conséquences de l'intensification de l'utilisation du paysage, comme par ex. la canalisation des embouchures d'affluents ou la limitation des variations de niveau.

Enfin, les tâches de protection de l'eau se sont ajoutées, surtout la réduction de la teneur en éléments nutritifs. Comme conséquences des aménagements, de l'intensification de l'exploitation et de la teneur en éléments nutritifs, une disparition des roseaux était observée dans les années 1980 et des mesures de protection étaient testées. De ces œuvres de pionniers hydrauliques résultait un changement de mentalité vers l'aménagement naturel des rives lacustres. Mais du point de vue écologique, il manquait encore une stratégie systématique s'orientant vers un but et un principe directeur. Grâce à la nouvelle loi sur la protection de l'eau, aux concepts stratégiques de revitalisation et à la continuation du concept modulaire gradué aux lacs, les conditions préalables sont favorables maintenant pour faire un grand pas en avant, un grand bond, vers une valorisation efficace des zones littorales.

Mots-clés

Rives du lac, protection des rives, revitalisation de rives, concept modulaire gradué

Dalla protezione delle rive alla rivitalizzazione

Riassunto

La protezione delle rive si basava innanzitutto sulla conservazione degli argini naturali e l'interdizione di costruire. In seguito, dovette sempre più prestare attenzione alle conseguenze dell'intensificazione del utilizzo del paesaggio, per esempio la canalizzazione delle foci di affluenti o la limitazione dei cambiamenti di livello. Infine, si aggiunsero i lavori di protezione delle acque, e soprattutto la riduzione del contenuto di sostanze nutritive. Come conseguenza dei lavori, dell'intensificazione dello sfruttamento e del contenuto nutritivo, si osservò negli anni '80 la scomparsa di canneti, e furono testate delle prime misure di protezione. Da questi lavori

pionieri nel campo dell'idraulica iniziò un cambiamento di mentalità verso la protezione naturale delle rive di laghi. Tuttavia, da un punto di vista ecologico, mancavano ancora una strategia sistematica con obiettivi precisi, e un principio guida. Grazie alla nuova legge sulla protezione delle acque, ai concetti strategici di rivitalizzazione e alla continuazione del concetto modulare graduato alle laghi, i prerequisiti sono ora favorevoli a un gran passo avanti verso una valorizzazione efficace delle zone ripariali.

Parole chiave

Rive di lago, protezione delle rive, rivitalizzazione delle rive, concetto modulare graduato

1. Einleitung

Der Begriff 'Seeuferschutz' wurde in den 20er und 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts geprägt. Damals setzte die Überbauung der Seeufer ein, die Uferlinien wurden hart verbaut, die Ufer aufgeschüttet, das Hinterland zunehmend überbaut. Gleichzeitig entstand eine Bewegung 'hin zur Natur'. Der Aufkommende Naturschutzgedanke einerseits und die beginnende Besiedlung der Seeufer durch Erholungsnutzung andererseits führten an manchen Seen zur Gründung von Uferschutzvereinen. Diese setzten sich dafür ein die wertvollsten Uferabschnitte vor Aufschüttung, Uferverbauung und Überbauung zu bewahren. So konnte ein Teil der Naturufer unter Schutz gestellt werden. Es ging also zunächst in erster Linie um den Schutz der natürlichen Seeufer vor Zerstörung.

Die zunehmende Nutzungsintensivierung der Landschaft in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts brachte neue Bedrohungen für die naturnahen Ufer und führte zu einer Einschränkung der hydromorphologischen Dynamik der Seeufer. So beeinträchtigten z.B. Sand-



Abbildung 1: Neue, ca. 3 km lange Seeufermauer zwischen Vinelz und Lüscherz am Bielersee Ende der 1920er Jahre. Der Uferbereich wurde aufgeschüttet und anschliessend mit Ferienhäusern überbaut.

Figure 1: Nouveau mur d'environ 3 km entre Vinelz et Lüscherz au lac de Biemme, à la fin des années 1920. La zone riveraine a été remblayée et des maisons de vacances ont ensuite été construites.



Abbildung 2: Durch die Kanalisierung der Zuflussmündung bis zur Halde wird die natürliche Deltabildung verhindert (Mündung der Aare in den Thunersee).

Figure 2: A cause de la canalisation de l'estuaire jusqu'à la pente, la formation du delta est impossible (embouchure de l'Arole dans le lac de Thoune).

und Kiesgewinnungen in Mündungsdeltas die natürliche Entwicklung der Seeufer. Aber auch die Kanalisierung von Zuflussmündungen, welche hauptsächlich aus Gründen des Hochwasserschutzes vielerorts realisiert wurden, verhinderten die natürlichen Deltabildungen. Steigende Anforderungen an die Regulierung der Seespiegel führten an manchen Seen zur Einschränkung der Pegelschwankungen. Dadurch verkleinerten sich die von den Spiegeln beeinflussten Zonen an den Flachufern. Auen und Flachmoore verloren dadurch an Qualität. Aber auch Grossprojekte wie z.B. der transhelvetische Kanal für eine internationale Schifffahrt zwischen Rhone und Rhein bedrohten die Erhaltung von natürlichen Uferlandschaften. Diese Gefährdungen stellten die Uferschutzverbände vor neue Herausforderungen. Es galt nun zunehmend auch, indirekte Gefahren aus Intensivierung der Landschaftsnutzung abzuwehren.

2. Gewässerschutz

Der Gewässerschutz in der Schweiz kann als Erfolgsgeschichte bezeichnet werden. Die steigende Belastung der Seen durch Nährstoffeintrag aus Haushalt und Landwirtschaft führte zur Eutrophierung der Seen und zu maximalen Phosphor-Konzentrationen in den 70er Jahren. Aufgrund dieser Eutrophierung veränderte sich die Artenzusammensetzung

bei den Wasserpflanzen. Einerseits führte das Aufkommen von Fadenalgen zur mechanischen Belastung der Schilfbestände. Veränderungen der Vegetationsdecke führte andererseits zu einer Destabilisierung des Seegrundes und damit (zusammen mit anderen Faktoren, wie z.B. der Einschränkung der Seespiegelschwankung) zu erhöhter Erosion. Die Folge war ein Rückgang der aquatischen Schilfbestände und

eine verstärkte Erosion der Flachufer. Massnahmen des Gewässerschutzes wie der Einbau von Phosphatfällungen in Kläranlagen, das Phosphatverbot für Waschmittel und Massnahmen in der Landwirtschaft verringerten den Schadstoffeintrag und führten zu einer Trendumkehr. Die Seen sind heute überall auf dem Weg nicht zur Besserung, sondern gossenteils auch zur Gesundung. Die Folgen dieser Eutrophierung wirken



Abbildung 3: Mechanische Belastung der Schilfbestände durch verstärktes Auftreten von Fadenalgen in den 1970er und 80er Jahren.

Figure 3: Stress mécanique des roselières par efflorescences d'algues filamenteuses dans les années 1970 et 1980.

aber noch lange nach. Die Zusammensetzung der Unterwasservegetation z.B. ändert sich wieder, die Characeen – Indikatoren für nährstoffarme Verhältnisse – kommen allmählich wieder zurück und besiedeln aufgrund der verbesserten Lichtverhältnisse zunehmend auch wieder tiefere Litoralzonen. Insgesamt verändern sich somit allmählich die physikalischen Eigenschaften der Flachwasserzone und stellen sich die ursprünglichen Verhältnisse wieder ein.

3. Schilfschutz

In den 80er-Jahren wurde «Ökologie» zu einem gesellschaftlich relevanten Thema, das sich schliesslich auch in verschiedenen Gesetzgebungen niederschlug. In den 1980er Jahren wurde das Phänomen des «Schilfsterbens» breit diskutiert. Der Rückgang der aquatischen Röhrichte wurde europaweit beobachtet. Trotz umfangreichen Untersuchungen blieben die Ursachen des Schilfrückgangs meistens ungeklärt. Als Hauptursachen im Vordergrund standen die Eutrophierung der Seen und ihre Folgen, mechanische Belastungen der Schilfbestände, die direkte Zerstörung durch Uferverbauung und Landgewinnung sowie hydromorphologische Prozesse wie Ufererosion und Veränderungen der Seestände. Diese vielfältigen Hypothesen führten zu breiten Diskus-

sionen um Zusammenhänge, Wirkungen und Schutzmassnahmen. Die Erklärungs- und Lösungsansätze reichten von den vorwiegend chemischen über die physikalischen, biotischen, historischen bis zu den hydrologischen, hydraulischen oder ingenieurtechnischen Aspekten.

Trotz der unklaren Ursachen wurden vielerorts Massnahmen zum Schutz der Schilfbestände realisiert. Die interdisziplinäre Ursachendiskussion führte zwar zu einer breiten Palette verschiedenster Massnahmen, jedoch nur in Ansätzen zu einer systematischen Strategie zum Schutz der Röhrichte. Gleichzeitig wurde immer deutlicher, dass nur weitere Forschungen und Monitoringprogramme in diesem komplexen Bereich der Seeufer weiterhelfen können (vgl. Iseli 2009).

4. Naturnaher Wasserbau

Der Schilfrückgang führte zur Erkenntnis, dass die Ufer revitalisiert und hierfür neue, angepasste und naturnahe Bautypen entwickelt werden müssen. Daraus entwickelte sich eine Diskussion um Grundsätze und Methoden eines naturnahen Wasserbaus. Bald wurde aber deutlich, dass für den Rückbau alter Bausünden und eine angepasste bauliche Entwicklung der Seeufer wesentliche Grundlagenkenntnisse fehlten.

Die Fragestellungen wurden folgerichtig auf die hydraulischen Grundlagen ausgerichtet. Im Vergleich zu den intensiven Diskussionen um den Schilfrückgang in den 80er und 90er Jahren war die Auseinandersetzung mit neuen Ansätzen im Wasserbau aber eher zaghaft. Die ausgeführten Revitalisierungsmassnahmen der ersten Generation glichen eher Naturversuchen als zielgerichteten, systematisch hergeleiteten Aufwertungsprojekten. Entsprechend waren Fortschritte nur langsam zu verzeichnen. Schon bald wurde ausserdem deutlich, dass der Fokus auf die physikalischen Prozesse nicht ausreichte sondern vielmehr auch die Zusammenhänge zwischen den physikalischen und biologischen Prozessen miteinbezogen werden müssen. Spätestens seit der Aufnahme der prähistorischen Pfahlbauten im Alpenraum auf die Liste des UNESCO-Weltkulturerbes im Jahr 2011 wurden die Fragestellungen zudem um kulturhistorische Aspekte erweitert (vgl. die Beiträge von Hofmann, Alexander sowie Ramstein in diesem Heft).

Eine interdisziplinäre Betrachtung, welche die Seeufer als eigenes System begreift, das einerseits sowohl den landseitigen Bereich der Uferzone, die Wasserwechselzone wie auch die Flachwasserzone umfasst und andererseits die Aspekte der Landschafts- und

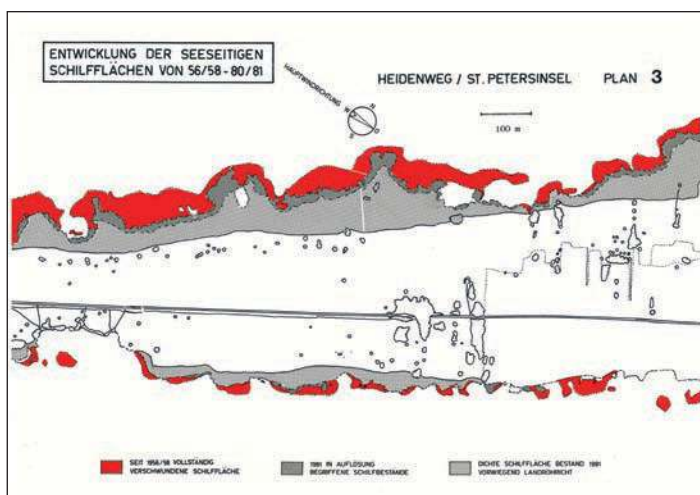


Abbildung 4: Am Bielersee betrug der Flächenverlust der aquatischen Röhrichte zwischen 1958 und 1981 rund 80 % (rote Fläche, Ausschnitt Heidenweg) (Quelle: Iseli und Imhof 1987).

Figure 4: Au lac de Biènn, la perte de superficie des roselières aquatiques s'élevait à 80% (superficie rouge, détail Heidenweg) (source: Iseli et Imhof 1987).

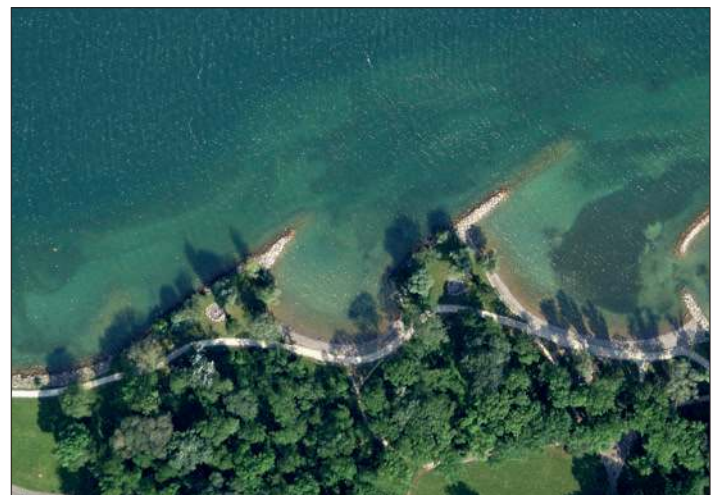


Abbildung 5: Wie müssen die Baumassnahmen konzipiert und bemessen werden, um sowohl den ökologischen wie auch den technischen Anforderungen zu genügen? Ist der Ersatz einer Ufermauer durch eine Kiesvorschüttung bereits ökologische Aufwertung? (Beispiel: Ipsach, Bielersee 2001)

Figure 5: Comment les mesures de construction doivent-elles être conçues et mesurées pour satisfaire aux exigences techniques? Le remplacement d'un mur par du gravier peut-il être considéré comme une valorisation écologique? (Exemple Ipsach, lac de Biènn 2001).

Kulturgeschichte, der Nutzung, der Ökologie und des Wasserbaus miteinander, verlangt nach neuen systematischen Ansätzen.

5. Aufwertung der Seeufer

5.1 Ausgangslage

Die Situation der Schweizer Seeufer präsentiert sich heute kurz gefasst wie folgt (vgl. Knutti in diesem Heft):

- Die 16 grössten Schweizer-Seen weisen ca. 450 km Flachufer auf
- davon sind rund 2/3 oder 300 km hart verbaut
- Die natürliche Dynamik ist mehrheitlich eingeschränkt (Sedimenttransporte, Wasserspiegelschwankungen)
- Die Wasserqualität ist im allgemeinen gut
- Der grosse Teil der naturnahen Ufer ist geschützt (Naturschutzgebiete, Auen, Flachmoore)
- Der Trend zum naturnahen Wasserbau hat eingesetzt
- Die Grundlagenkenntnisse sind z.T. jedoch noch lückenhaft:
 - zum chemischen Zustand: gut
 - zum biologischen Zustand: mässig
 - zum physikalischen Zustand: mangelhaft

5.2 Der neue Auftrag

Das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24. Januar 1991 und die Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 haben den umfassenden Schutz der Gewässer und ihrer vielfältigen Funktionen als Lebensräume für Pflanzen und Tiere sowie die nachhaltige Nutzung durch den Menschen zum Ziel. Mit dem Auftrag zur Renaturierung der Seeufer geht die neue Gesetzgebung nun noch einen wesentlichen Schritt weiter. Sie verlangt eine zielorientierte Planung und eine leitbildorientierte Umsetzung von ökologischen Uferaufwertungen (vgl. Haertel-Borer in diesem Heft). Damit steigt erstens die Notwendigkeit, die bestehenden Lücken an Grundlagenkenntnissen zu schliessen. Zweitens bedingt dies – wie bei den Fliessgewässern bereits erprobt – ein systematisches Vorgehen bei der Planung und Projektierung von Seeuferaufwertungen.



Abbildung 6: Möglicher Ziel-Zustand eines ehemals verbauten und strukturarmen Uferabschnitts (Gals, Bielersee).

Figure 6: Possible état-cible d'un tronçon manquant de structures et autrefois bétonné (Gals, lac de Biemme).

5.3 Aufarbeitung fehlender Grundlagen

Für die Aufarbeitung fehlender Grundlagen sind unter anderem die folgenden Aufgaben zu erwähnen:

Beschreibung und Bewertung des ökomorphologischen Zustandes der Seeufer. Diese dient als Grundlage für die strategische Revitalisierungsplanung sowie später als Monitoringinstrument. Dazu wurde vom Bafu eine Methode entwickelt, welche demnächst publiziert wird (vgl. Niederberger et al., in Vorb. und Niederberger et al. in diesem Heft). Erhebungen von Makrophyten und Makrozoobenthos können z.B. zur Definition der ökologischen Ziele von Aufwertungsprojekten und dann natürlich zur Wirkungskontrolle herangezogen werden. Standardisierte Methoden sind vorhanden oder befinden sich in Entwicklung. Insbesondere die am Vierwaldstättersee angewandte Methode zur Erhebung der Makrophyten sollte zum Standard erhoben werden – was in der EU bereits geschehen ist (vgl. Niederberger und Sturzenegger 2014). Genaue bathymetrische Grundlagen und die Kenntnisse der Sedimenteigenschaften sind eine Grundvoraussetzung für eine korrekte Bemessung von wasserbaulichen Massnahmen. Die heute erprobten Techniken sind Fächerecholot-Aufnahmen für Tiefenwasserbereiche

und Lidar-Aufnahmen für die Flachwasserzone. Verschiedene Seen wurden bereits mit diesen Methoden vermessen. So z.B. der Bodensee, Zürichsee, Vierwaldstättersee und der Bielersee.

Dasselbe gilt für die Kenntnisse der Belastung der Seeufer durch Windwellen. Im Wellenatlas 'LATLAS' (www.swisslakes.net) sind die Wellenhöhen für verschiedene Windrichtungen und Eintretenswahrscheinlichkeiten des Genfersees, der Jurarandseen, des Vierwaldstättersees und des Zürichsees aufgearbeitet. Die Methode wird schrittweise weiterentwickelt und die Resultate entsprechend erweitert.

Schliesslich braucht es weitere Bemessungsregeln für die Projektierung von Massnahmen wie z.B. die numerische Modellierung von Massnahmen zur Beeinflussung von Wellenhöhen, Strömungen und Sedimenttransport zwecks Optimierung der Aufwertungsprojekte (vgl. Schiefer in diesem Heft).

5.4 Systematisches Vorgehen

Eine zielorientierte Planung und eine leitbildorientierte Umsetzung von ökologischen Uferaufwertungen setzt zudem – wie bei den Fliessgewässern bereits erprobt – ein systematisches Vorgehen voraus. Einerseits bei den anstehenden strategischen Planungen für die Revitalisierung der Seeufer. Dazu erarbeitet

das Bafu zurzeit eine Vollzugshilfe und eine Methode für die Abschätzung des Aufwertungspotentials.

Andererseits ist auch bei der Projektierung von Seeuferaufwertungen ein systematisches Vorgehen angezeigt: Auf der Grundlage der Beschreibungen von Ist- und Referenzzustand werden über eine Defizitanalyse zunächst die ökologischen Ziele definiert und erst aus diesen die Vorgehenskonzepte abgeleitet, Massnahmen festgelegt und umgesetzt und schliesslich in einer Wirkungskontrolle überprüft.

Erst eine systematische Erfassung der Grundlagen gemäss Modul-Stufen-Konzept (vgl. Schlosser et al. 2013) erlaubt eine Vergleichbarkeit unter den Seen und vor allem eine Vergleichbarkeit zwischen Ist- und Ziel-Zustand. Eine umfassende Grundlagen- und Ist-Zustandserhebung sind somit Grundlage für die Defizitanalyse, für die Herleitung des Handlungsbedarfs und für die Formulierung von Strategie und Massnahmenkonzept und damit für eine ökologisch zielgerichtete Aufwertung der Seeufer.

6. Literatur

Alexander, T. 2016. Einfluss von natürlichen und anthropogenen Faktoren auf littorale Fischbestände in mitteleuropäischen Seen. *Ingenieurbiologie* 2/2016

Haertel-Borer, S. 2016. Seeufer und Revitalisierung – neue Chancen und Aufgaben des Gewässerschutzes. *Ingenieurbiologie* 2/2016:15–18

Hofmann, H. 2016. HyMoBioStrategie – interdisziplinäres Projekt für intakte Seeufer. *Ingenieurbiologie* 2/2016:40–44

Iseli, Ch. 2014. Grundlagen für einen umfassenden Uferschutz an Seen. *Ingenieurbiologie* 4/2014:32–37

Iseli, Ch. 2009. *Ingenieurbiologie an Seen*. *Ingenieurbiologie* 4/2009:70–73

Iseli, Ch., Imhof, T. 1987. *Bielensee 1987, Schilfschutz, Erhaltung und Förderung der Naturufer*. Schriftenreihe Verein Bielenseeschutz 2

Knutti, A. 2016. Seeufer als Kernelemente der Ökologischen Infrastruktur – die Perspektive von Natur- und Landschaftsschutz sowie der Artenförderung. *Ingenieurbiologie* 2/2016:9–14

Niederberger, K.; Rey, P.; Schlosser, J.; Reichert, P.; Haertel-Borer, S. (in Vorb.). *Methoden zur Untersuchung und Beurteilung stehender Gewässer, Modul: Ökomorphologie der Ufer stehender Gewässer, Stufe: flächendeckend*. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Niederberger, K., Reichert, P., Helg, U. 2016. Ökomorphologie Seeufer – eine Methode zur Erfassung und Bewertung. *Ingenieurbiologie* 2/2016:49–53

Niederberger, K., Sturzenegger, M. 2014. *Wasserpflanzenenerhebungen: Methodik zur Erfassung der Wasserpflanzen- und Seegrundverhältnisse*. *Aqua & Gas* 7/8,2014: 66-77

Schiefer, A. 2016. Untersuchung von Renaturierungskonzepten am Seeufer Gals, Bielersee. *Ingenieurbiologie* 2/2016:62–69

Schlosser J. A., Haertel-Borer S., Liechti P., Reichert P. 2013. *Konzept für die Untersuchung und Beurteilung der Seen in der Schweiz. Anleitung zur Entwicklung und Anwendung von Beurteilungsmethoden*. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1326

Kontaktadresse

Christoph Iseli
Landschaftswerk Biel-Seeland
Aarbergstrasse 91
2502 Biel
ch.iseli@landschaftswerk.ch
www.landschaftswerk.ch /
www.actionpaysage.ch