

Baudirektion des Kantons Zug
Tiefbauamt

Schilfschutz Zugersee

Erfolgskontrolle über die Schilf- und Uferschutzmassnahmen 1998 - 2006
und Mehrjahresprogramm bis 2012



20. Februar 2007

Iseli & Bösiger

Wald, Landschaft, Wasserbau

Aarbergstrasse 91 CH-2502 Biel/Bienne
Tel. 032 328 11 44 Fax 032 328 11 45
info@iseli-boesiger.ch

Inhalt

1. Zusammenfassung	2
2. Einleitung	3
3. Erfolgskontrolle	4
3.1 Organisatorische und rechtliche Massnahmen	4
Rechtliche Grundlagen	4
Trägerschaft	5
Schwemmholzbergung	5
Öffentlichkeitsarbeit	7
3.2 Sonstige Massnahmen.....	8
Raumplanerische Massnahmen	8
Gewässerschutzmassnahmen	8
Jagspezifische Massnahmen	10
3.3 Grundlagen und Detailstudien.....	11
Grundlagenerhebung	11
Vermessung der Flachwasserzone	11
Kartierung der Schilfbestände	12
3.4 Wasserbauliche Realisierungen.....	14
Lahnungen	14
Palisaden	14
Riffe	15
Erosionsschutz	16
Landseitige Aufwertung	17
Abflachung der Ufer	18
Seeseitige Aufwertung	18
Zäune	21
3.5 Pflege und Unterhalt.....	22
Gehölzpflege	22
Seereinigung	23
3.6 Erfolgskontrolle	23
3.7 Beratung und Begleitung von Bauvorhaben.....	25
4. Massnahmenprogramm bis 2012	26
4.1 Organisation	26
4.2 Öffentlichkeitsarbeit	27
4.3 Gewässerschutz	27
4.4 Jagdliche Massnahmen	28
4.5 Umsetzung Kantonalen Richtplan	28
4.6 Beratung und Vollzug	28
4.7 Kantonale Projekte	30
4.8 Unterhalt	31
4.9 Monitoring.....	31
4.10 Langfristige Überlegungen.....	32
5. Literaturverzeichnis	33
6. Übersichtsplan Zugersee, Uferabschnitte	34

1. Zusammenfassung



Schilfschutz lohnt sich: Mit gezielten Massnahmen werden Schilfbestände geschützt und regeneriert. Uferaufwertung beim Brüggli in Zug: Links Zustand 2002, rechts Zustand 2006.

Schilf prägt den Zugersee

Von Zug bis Buonas säumen die Ufer des Zugersees ausgedehnte Schilfbestände. Schilf prägt ganz wesentlich den landschaftlichen Charakter des nordwestlichen Seebeckens. Als Lebensraum vieler zum Teil selten gewordener Tierarten sind schilfbestandene Ufer besonders schützenswert. In den vergangenen Jahrzehnten sind die Schilfflächen am Zugerseeufer stark zurückgegangen.

Schilfschutzmassnahmen angelaufen

Infolge dieses Bestandesrückgangs wurde der Schilfschutz am Zugersee zu einer kantonalen Aufgabe. Seit 1998 arbeitet eine verwaltungsinterne Arbeitsgruppe an der Umsetzung des Schilfschutzkonzeptes (*Baudirektion des Kantons Zug, 1997*). Die Fachstellen erarbeiteten planerische Vorgaben für Uferrenaturierungen, und im Kantonalen Richtplan sind Grundlagen zur Aufwertung geeigneter Uferabschnitte festgesetzt worden.

Ein weiteres, in den letzten Jahren umgesetztes Massnahmenpaket umfasst Schilfanpflanzungen, bauliche Massnahmen zur Rückhaltung von Schwemmholt und zur Wiederherstellung naturnaher Flachufer sowie Unterhalts- und Pflegearbeiten an den Ufern. Ausserdem wurden die Bestrebungen des Schilfschutzes durch verschiedene Gewässerschutzmassnahmen in den Bereichen Abwasserreinigung und Landwirtschaft unterstützt.

Damit die Wirkung all dieser Massnahmen auf das Schilf längerfristig überprüft werden kann, wurden die Grundlagen für ein Monitoring der Schilfbestände und der Flachufer erarbeitet. Zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Anliegen des Schilfschutzes haben – neben politischen Vorstössen in dieser Richtung – die regelmässigen Informationen über ausgeführte Arbeiten beigetragen.

Erste Erfolge der Schilfförderung

Die erste Phase des Schilfschutzprogramms zeigt deutliche Erfolge. An mehreren Uferabschnitten konnten Schilfbestände regeneriert werden. Durch die konkreten Massnahmen wurden wertvolle Erfahrungen über die Wirksamkeit der verschiedenen Methoden gewonnen. Es besteht deshalb heute die gute Aussicht mit der Fortsetzung des Programms weitere Erfolge erzielen zu können. Nachdem die Bestände am Zugersee weiterhin gefährdet und von verschiedenen Wirkungsmechanismen bedroht sind, wird eine Stabilisierung der Situation nur möglich sein, wenn das Schilfschutzprogramm ohne Unterbruch weitergeführt wird.

Kontinuität als Voraussetzung für den langfristigen Erfolg

Das für die nächsten Jahre vorgesehene Massnahmenprogramm sieht die Fortsetzung der gezielten Schilfschutzaktivitäten vor. Es setzt auf Kontinuität im Gewässerschutz, bei der Seereinigung und der Landschaftspflege, bei der Initiierung von Renaturierungsprojekten, sowie bei jagdlichen Massnahmen. Die Arbeitsgruppe Schilfschutz wird die Koordination dieser interdisziplinären Aufgaben fortsetzen. Darüber hinaus sind ökologische Aufwertungsmassnahmen weiter zu fördern. Ausserdem sind die gesetzlichen und planerischen Grundlagen weiter zu entwickeln und überdies die Uferanrösler durch gezielte Aufklärungsarbeit zu Uferrenaturierungen zu animieren. Mit einem einfachen und zuverlässigen Monitoring ist schliesslich zu gewährleisten, dass die Investitionen optimal eingesetzt werden und die Erfahrungen jeweils rasch in die neuen Projekte einfließen können.

2. Einleitung

Ausgangslage

Auf der Grundlage des Schilfschutzkonzepts Zugersee (*Baudirektion des Kantons Zug, 1997*) sind hauptsächlich am Zugersee seit 1998 verschiedene Massnahmen zur Förderung des Schilfes realisiert worden. So zum Beispiel diverse Massnahmen zum Schutz von Schilfbeständen, Uferrenaturierungen oder –neugestaltungen. Es wurden aber auch raumplanerische Massnahmen umgesetzt, Unterhalts- und Pflegearbeiten ausgeführt sowie ein Monitoring der wichtigsten Uferabschnitte initiiert. Ebenso zu erwähnen sind die Gewässerschutzmassnahmen zur Verbesserung der Wassergüte.

Diese umfangreichen Massnahmen sind bisher noch nicht systematisch in einer Vollzugs- und Erfolgskontrolle zusammengefasst worden. Etliche der ursprünglich geplanten Massnahmen erwiesen sich in der vorgesehenen Art als nicht realisierbar, andere erwiesen sich je nach Standort unterschiedlich wirksam. Daraus entstand das Bedürfnis, sowohl die einzelnen Massnahmentypen zu differenzieren oder allenfalls abzuändern oder zu ergänzen als auch die Prioritäten zu überprüfen.

Vorgehen bei der Erarbeitung des Berichts

Anhand der Systematik des Massnahmenprogramms aus dem Schilfschutzkonzept 1997 wurde zunächst eine Vollzugskontrolle erarbeitet (Kapitel 3). Die Arbeitsgruppe Schilfschutz dokumentierte die von den beteiligten Amtsstellen seit 1998 zugunsten des Schilf- und Uferschutzes realisierten Massnahmen. In einem zweiten Schritt wurden die einzelnen Massnahmen nach ihrer Wirkung beurteilt und die konkreten Erfahrungen mit den Schilfschutzmassnahmen seit 1998 in einer Erfolgskontrolle ausgewertet. Als dritten Schritt stellte die Arbeitsgruppe auf der Grundlage dieser Erfahrungen ein neues Massnahmenprogramm auf (Kapitel 4), welches als Handlungsrichtlinie für die Amtsstellen dienen wird.

Bearbeitungsteam

Arbeitsgruppe Schilfschutz:

Peter Ulmann	Amt für Fischerei und Jagd (Vorsitz)
Gregor Styger	Amt für Fischerei und Jagd
Peter Keller	Amt für Umweltschutz
Urs Kempf	Tiefbauamt
Otto von Ah	Tiefbauamt
Peter FX Hegglin	Amt für Raumplanung bis 31.7.2006
Urs Planzer	Amt für Raumplanung
Martina Brennecke	Amt für Raumplanung ab 2.8.2006

Externer Berater:

Christoph Iseli	Iseli & Bösiger, Biel
-----------------	-----------------------

3. Erfolgskontrolle

Im nachfolgenden Kapitel sind die Massnahmen aufgeführt, welche seit 1998 im zugerischen Teil des Zugersees zum Schutz des Schilfes realisiert worden sind (vgl. auch Bericht der Arbeitsgruppe, *Tiefbauamt et al. 2003*). Die Gliederung des Kapitels folgt derjenigen des Massnahmenkatalogs des Schilfschutzkonzepts Zugersee (*Baudirektion des Kantons Zug, 1997*).

Für jeden Massnahmentyp wird jeweils die Beschreibung und die Zielsetzung gemäss Schilfschutzkonzept aufgeführt, unter der Rubrik 'Ausgeführte Massnahmen' werden die realisierten Vorhaben – soweit möglich geordnet nach den im Schilfschutzkonzept definierten Uferabschnitten – aufgelistet. Ein Fazit enthält jeweils eine zusammenfassende Beurteilung der Massnahmen und deren Wirkungen.

3.1 Organisatorische und rechtliche Massnahmen

Rechtliche Grundlagen

Beschreibung:

Überprüfung und Anpassung von Gesetzen, Erlass von Weisungen, Richtlinien, etc.

Ziele:

- Überprüfen der rechtlichen Voraussetzungen
- Erlass von wasserbaulichen Richtlinien (Merkblätter)
- Finanzielle Förderung von Schilfschutz- und Renaturierungsmassnahmen
- Regelungen für die Schifffahrt
- Anpassung der Schutzerlasse

Ausgeführte Massnahmen:

In das kantonale Gesetz über die Gewässer (GewG) vom 25. November 1999 wurden Bestimmungen zur Förderung von Uferrenaturierungen aufgenommen. In § 19 wird die Zielsetzung von Renaturierungen beschrieben und festgelegt, dass Umsetzungen gemäss Richtplanung in Form von Gesamtprojekten zu erfolgen haben. § 20 definiert die Zuständigkeit, welche für Uferrenaturierungen im Rahmen von Gesamtprojekten an öffentlichen Gewässern dem Kanton obliegt.

Zwei Verordnungen zur Regelung der Ausübung von Wassersport wurden 2004 erlassen: Die Verordnung über das Drachensegeln auf dem Zugersee (9. März 2004, 753.5) und die Verordnung über das Wakeboarden und andere vergleichbare Wassersportarten auf dem Zuger- und dem Ägerisee (29. Juni 2004, 753.6).

Die Baudirektion des Kantons Zug erliess 2001 Richtlinien für die Gestaltung privater Stege an öffentlichen Gewässern und für die Sicherung von Ufermauern. Die Richtlinien verfolgen das Ziel, die Eingriffe durch Anlagen in die Ufer zu minimieren und werden im Rahmen von Konzessionserteilungen durch das Amt für Raumplanung angewandt.

Trägerschaft

Beschreibung:

Bildung einer Trägerschaft für die Umsetzung des Schilf- und Uferschutzkonzeptes

Ziele:

- Bezeichnung und Organisation einer Trägerschaft
- Regelung der Zusammenarbeit und der finanziellen Beteiligung betroffener und interessierter Institutionen

Ausgeführte Massnahmen:

- Die Arbeitsgruppe Schilfschutz besteht seit 1997
- Sämtliche Aufwendungen im Zusammenhang mit baulichen Massnahmen zum Schutz des Schilfes werden durch das Tiefbauamt, Abt. Wasserbau über eine separate Budgetposition 'Schilfschutz' abgerechnet.

Beurteilung

Dank dem Einsatz einer Arbeitsgruppe Schilfschutz konnten die Aktivitäten zum Schilf- und Uferschutz koordiniert und effizient umgesetzt werden. Die verwaltungsinterne und interdisziplinäre Gruppe hat sich in dieser Form bewährt. Sie hat deshalb beschlossen, in der bestehenden Zusammensetzung weiterzuarbeiten.

Schwemmholzbergung

Beschreibung:

Organisation der Schwemmgutbergung (Schwemmgutaufkommen bei Hochwasser der Lorze vor allem im Mündungsbereich)

Ziele:

Regelung der Zuständigkeit und der Einsatzorganisation

Ausgeführte Massnahmen:

Zuständig für die Schwemmholzbergung und Seereinigung ist das Amt für Fischerei und Jagd. 2003 wurde ein neues Seereinigungsboot angeschafft. Der Einsatz des Seereinigungsbootes wird jeweils im Rechenschaftsbericht der kantonalen Verwaltung dokumentiert. Neben dem periodischen Mähen von Unterwasserpflanzen in den öffentlichen Bade- sowie Bootsstationierungsanlagen am Zugersee umfasst der Einsatz des Bootes insbesondere auch die Schwemmholzbergung nach Grossereignissen. Nach den Starkregenerereignissen im August 2005 wurden beispielsweise drei Arbeitswochen für die Bergung von über 120 m³ Schwemmholz geleistet. Zudem wurden alle Zäunungen der Etappe 2003 mit dem Seereinigungsboot in Zusammenarbeit zwischen Tiefbauamt, Abt. Wasserbau und Amt für Fischerei und Jagd erstellt. 2005 wurde ausserdem im Lorzetobel ein Rechen zum Rückhalt von Schwemmholz erbaut.



Rechen zum Rückhalt von Schwemmholz im Lorzetobel

Beurteilung:

Durch die Wirkung des Rechens wird eine Reduktion des Schwemmhölzeintrages in den See erwartet. Die Einsatzhäufigkeit und -intensität werden dadurch voraussichtlich abnehmen. Die verbleibenden Einsätze für die Bergung von Schwemmgut werden dank dem neuen Mähboot effizienter durchgeführt werden können. Die Gefahr, dass Schwemmgut in grösseren Mengen durch Wind und Wellen an die schilfbestanden Ufer getrieben wird, ist reduziert. Das Risiko einer mechanischen Schädigung der Schilfbestände durch Schwemmgut konnte dadurch vermindert werden.



Schwemmhölzteppich vor der Lorzermündung



Bergung von Schwemmhölz mit dem neuen Seereinigungsboot

Seereinigung
Das neue Seereinigungsboot wird vorgestellt



Präsentation & Schiffstaute
ab 11.15 Uhr

Rundfahrten
mit Schaufelradantrieb

Ausstellung
Poster und Infos

Festwirtschaft
Berufsfischerverband
Fischknusperli

Samstag, 16. August 2003
11 - 17 Uhr
Hirsgarten-Areal, Cham

 DIRECTION DES INNERN
AMT FÜR FISCHEREI UND JAGD
DES KANTONS ZUG

Die Seereinigung eignet sich gut zur Sensibilisierung für die Anliegen des Schilf- und Uferschutzes: Poster zur Einweihung des neuen Seereinigungsbootes

Öffentlichkeitsarbeit

Beschreibung:

Beratung, Aufklärung, Weiterbildung und Modellprojekte

Ziele:

- Bekanntmachung der Anliegen des Schilf- und Uferschutzes
- Bekanntmachung von positiven Beispielen

Ausgeführte Massnahmen:

- Am 8. November 2000 wurden an einer Pressefahrt die sich im Bau befindlichen Schilfschutzmassnahmen vorgestellt. Die beteiligten Ämter stellten die Zielsetzung der verschiedenen Aktivitäten vor
- Publikation der Broschüre Landschaft-Natur-Erholung; Die Zuger Seen (*Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Raumplanung, 2003*)
- Einweihung des neuen Seereinigungsbootes am 16. August 2003 mit Posterpräsentationen aller Fachstellen der Arbeitsgruppe Schilfschutz

Beurteilung:

Der Schilfschutz wurde ein in der Öffentlichkeit verankerter Begriff. Trotz geringer Informationsintensität wurde dank der Kontinuität eine Wirkung erreicht. Die Schwemmholzbergung z.B. bietet eine gute Gelegenheit zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für den Schilf- und für den Gewässerschutz.

3.2 Sonstige Massnahmen

Raumplanerische Massnahmen

Beschreibung:

Erarbeitung von planerischen Grundlagen und Instrumenten zum Schilfschutz und zur Förderung von naturnahen Ufern

Ausgeführte Massnahmen:

- Schilfschutzkonzept Zugersee (*Baudirektion des Kantons Zug, 1997*)
- Schilfschutzkonzept Ägerisee (*Baudirektion des Kantons Zug, 1997*)
- Raumordnungskonzept des Kantons Zug (ROK) (2001)
- Landschaftskonzept Kanton Zug (2001)
- Bootsstationierung Kanton Zug, Konzept (2002)

Beurteilung:

Der kantonale Richtplan (2004) formuliert im Kapitel L 8.3 die Grundsätze für den Natur- und Landschaftsschutz an Seeufnern, für die Verbesserung der Wasserqualität und für den Schilfschutz, definiert die auf potentielle Renaturierungsvorhaben zu untersuchende Uferabschnitte sowie im Kapitel L 10 die Grundsätze für die zentrale Bootsstationierungen an den Seen. Der kantonale Richtplan dient als Grundlage für die Raumplanung und für die Umsetzung. (vgl. auch Kapitel 3.7 Beratung und Begleitung von Bauvorhaben weiter unten).

Gewässerschutzmassnahmen

Beschreibung:

Gewässerschutzmassnahmen im Bereich Siedlungsentwässerung und Landwirtschaft

Ziele:

Reduktion des Phosphorgehaltes im Seewasser

Ausgeführte Massnahmen

Der Rückgang der Nährstoffe im Zugersee ab den 1980er-Jahren ist im Wesentlichen auf umfassende seeexterne Sanierungsmassnahmen zurückzuführen, welche im Bereich der Siedlungsentwässerung (Fernhalten von Abwasser) sowie Landwirtschaft ansetzten. Die Sanierungsbemühungen erfolgten kantonsübergreifend zusammen mit den Kantonen Schwyz und Luzern, welche ebenfalls Flächen im Einzugsgebiet des Zugersees besitzen. Für die Umsetzung der Massnahmen in der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft wurden der GVRZ (Gewässerschutzverband der Region Zugersee-Küssnachtsee-Ägerisee, Gründung 1970) sowie die interkantonale Koordinationskommission Zugersee (Gründung 1995) geschaffen.

Im Bereich der Siedlungsentwässerung ist der Bau der zentralen Kläranlage Schönau im Jahr 1977 die bedeutendste Massnahme. Das gereinigte Abwasser gelangt nicht mehr in den Zugersee sondern in die Untere Lorze ausserhalb des Einzugsgebietes des Zugersees. Die Kläranlage Schönau löste eine Vielzahl von kleinen Kläranlagen mit ungenügender Leistung im Einzugsgebiet des Zugersees ab. Über eine Ringleitung (Vollendung 1991) um den Zugersee werden heute alle Abwässer im Einzugsgebiet des Zugersees gesammelt und der Kläranlage Schönau zugeführt. Alle zugerischen Gemeinden haben zudem einen rechtskräftigen Generellen Entwässerungsplan (GEP) erarbeitet. Die darin aufgeführten Massnahmen zur Reduktion von Abwasserüberläufen in die Gewässer im Einzugsgebiet des Zugersees wurden zum Teil bereits realisiert. Dabei handelt es sich um den Bau eines grossen Regenüberlaufbeckens in Baar, die Optimierung von Regenüberläufen und Becken und die Umwandlung von Misch- in Trennsystemgebiete in mehreren Gemeinden. Der Gewässerschutzverband hat eine eigene Planung zur Optimierung seiner Anlagen und zur Kanalnetzbewirtschaftung erarbeitet. Das Ziel aller gemeindlichen und der Verbandsmassnahmen ist die Reduktion der Abwasserüberläufe aus dem Netz in die Vorfluter und die bestmögliche Ausnutzung der bestehenden Anlagen. Der Kanton seinerseits hat ein Gesamtkonzept Strassenabwasserbehandlungsanlagen

für die National- und Kantonsstrassen erarbeitet. Erste Anlagen zur Strassenabwasserbehandlung (4 Retentionsfilterbecken) wurden bereits gebaut.

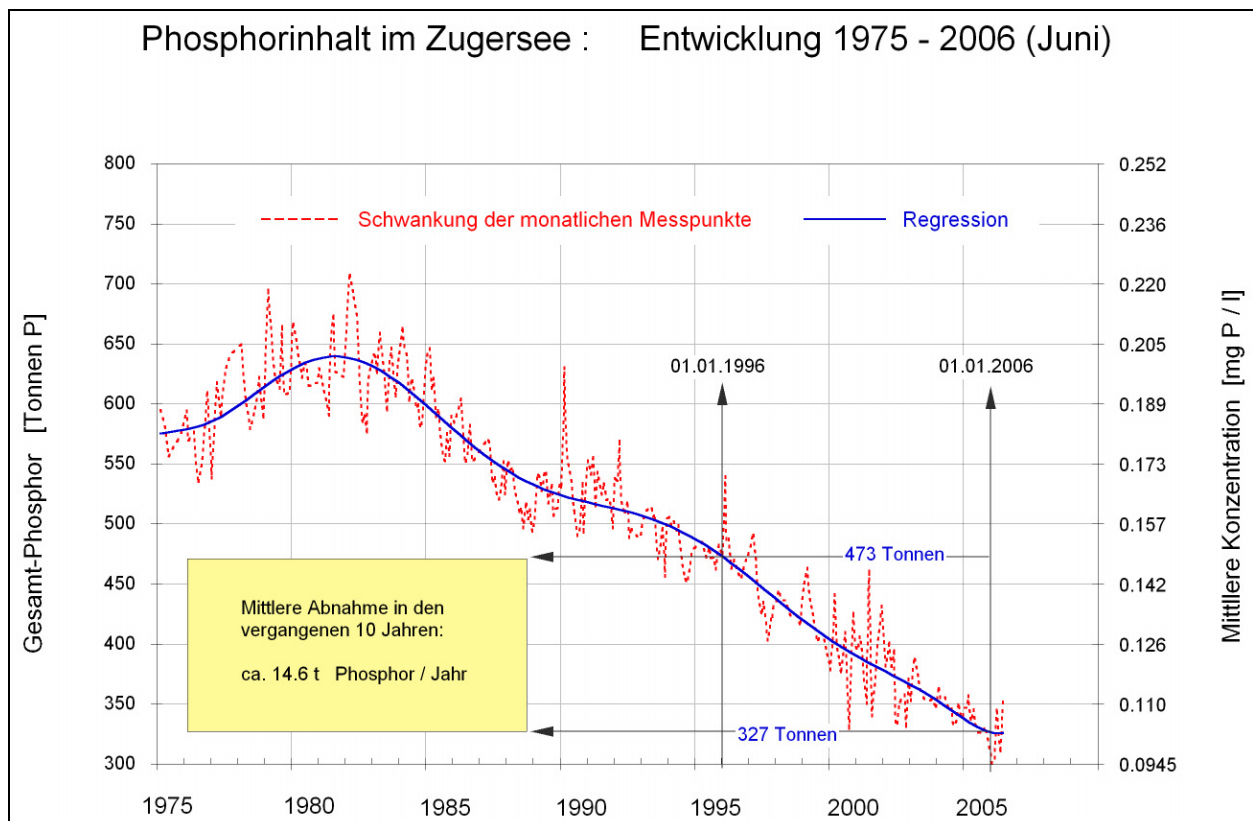
Die Landwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten wesentliche Anstrengungen unternommen, um die Belastung des Zugersees zu reduzieren. Zwischen 1985 und 1995 haben sämtliche Betriebe die Stapelvolumen für Hofdünger und Abwässer vergrössert, sodass im Winter bei ungünstigen Wetterverhältnissen keine Hofdünger ausgebracht werden müssen. Betriebe mit überschüssigem Hofdünger haben Abnahmeverträge mit andern Betrieben abgeschlossen. Die Ökologisierung in der Landwirtschaft, die Einhaltung von ausgeglichenen Nährstoffbilanzen und generell der sorgfältige Umgang mit Hofdüngern haben die Belastung des Zugersees mit Nährstoffen reduziert.

Der Nährstoffgehalt im See wird monatlich gemessen. Er ist seit Beginn der 80er Jahre rückläufig. Der höchste Gehalt betrug 0.2 mg Phosphor pro Liter Seewasser. Heute beträgt er noch rund 0.1 mg P / l. (vgl. auch die Zusammenstellung der Untersuchungen der Seen bis 2000, *Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Umweltschutz, 2004*).

Beurteilung:

Der Gehalt an Nährstoffen im Wasser hat einen grossen Einfluss auf das Ökosystem See. Eine hohe Nährstoffkonzentration fördert das Algenwachstum. Wenn infolge eines hohen Nährstoffgehalts insbesondere Fadenalgen in grossen Mengen durch Wind und Wellen in die Schilfbestände getrieben werden, können sie grosse mechanische Schäden anrichten. Die Schilfhalm werden unter der Last der schweren Algenwatten geknickt.

Das Sanierungsziel bezüglich Phosphorgehalt im Zugersee beträgt maximal 0.04 mg P pro Liter Seewasser, was einem mesotrophen Zustand des Sees entspricht. Eine wesentliche Wirkung auf das Algenwachstum ist erst ab einer Schwelle von 0.06 mg/l oder tiefer zu erwarten. Im Winter 05/06 erfolgte zum ersten Mal wieder eine volle Zirkulation mit genügendem O₂-Gehalt am Seegrund. Die Reduktion der Nährstoffe bleibt somit eine wichtige Daueraufgabe.



Jagdliche Massnahmen

Beschreibung:

- Bejagung einzelner den Schilfaufwuchs gefährdender Wasservogelarten.
- Neben der ordentlichen Schwimmvogeljagd gezielte Eingriffe der Wildhut gegen schadenstiftende Tiere nach Art. 12 Abs. 2 des Bundesgesetzes über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel vom 20. Juni 1986 (Jagdgesetz; SR 922.0)

Ziele:

- Reduktion der Verbisschäden durch Wasservögel an Schilf
- Bestandeskontrolle einzelner Problemvogelarten (z.B. Graugans)

Ausgeführte Massnahmen:

Die jagdspezifischen Massnahmen werden im Rechenschaftsbericht der kantonalen Verwaltung dokumentiert.

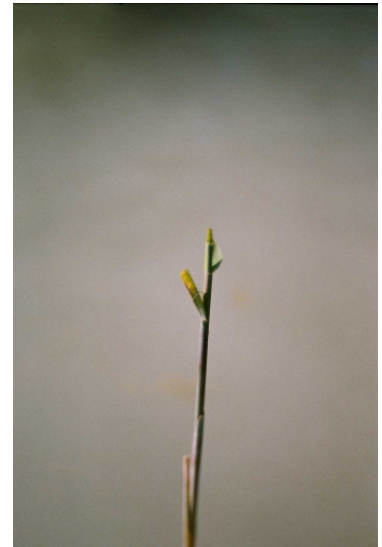
Beurteilung:

Der Verbissdruck durch Wasservögel wird am Zugersee als sehr hoch und für die Bestände als sehr nachteilig beurteilt. Verbisschäden durch Wasservögel stellen an sich einen natürlichen Belastungsfaktor für Schilfbestände dar, welcher in einem vitalen Ökosystem im Allgemeinen kaum zu Problemen führt. Sind die Schilfbestände jedoch z.B. infolge eines hohen Algenaufkommens geschwächt, so ist deren Regenerationskraft vermindert und Verbisschäden führen zu einer empfindlichen Schwächung der Schilfbestände. Durch das plötzliche Auftreten von neuen Wasservogelarten wie z.B. der Graugans wurden zudem der Frassdruck massiv erhöht und die Schilfbestände dauerhaft geschädigt.

Auch ein erhöhter Nährstoffgehalt des Seewassers kann über eine höhere organische Produktion zu besserem Nahrungsangebot und damit zu grösseren Vogelbeständen und stärkerem Frassdruck führen. Durch eine Beeinflussung der Bestandesgrösse insbesondere von invasiven und für die Schilfbestände schädlichen Vogelarten sollen die stärksten Schäden soweit wie möglich reduziert werden. Nur durch eine kontinuierliche Fortführung der bisherigen Massnahmen kann angestrebt werden, die Bestände schadenstiftender Arten auf einem tragbaren Niveau zu halten.



Geschützte Schilfhalme innerhalb und Verbisschäden ausserhalb des Schutzgitters. (Lorzemündung, Uferabschnitt 2, Juli 2002)



Verbisschäden an einem Schilfbestand im Naturschutzgebiet Dersbach (Uferabschnitt 10, links), Verbisschaden an einem einzelnen Schilfhalm (rechts)

3.3 Grundlagen und Detailstudien

Grundlagenerhebung

Beschreibung:

Erhebung und Auswertung von Grundlagen aus realisierten Projekten

Ziele:

Erstellen einer systematischen Übersicht über die bestehenden Grundlagen aus Projekten als Basis für die zukünftige Planung, Dokumentation und Erfolgskontrolle.

Ausgeführte Massnahmen:

Auf eine zentrale Aufarbeitung und Archivierung der Projektunterlagen wurde verzichtet. Die Projekte sind in den einzelnen Ämtern archiviert.

Vermessung der Flachwasserzone

Beschreibung

Vermessung der Flachwasserzone, Erosionskontrolle

Ziele:

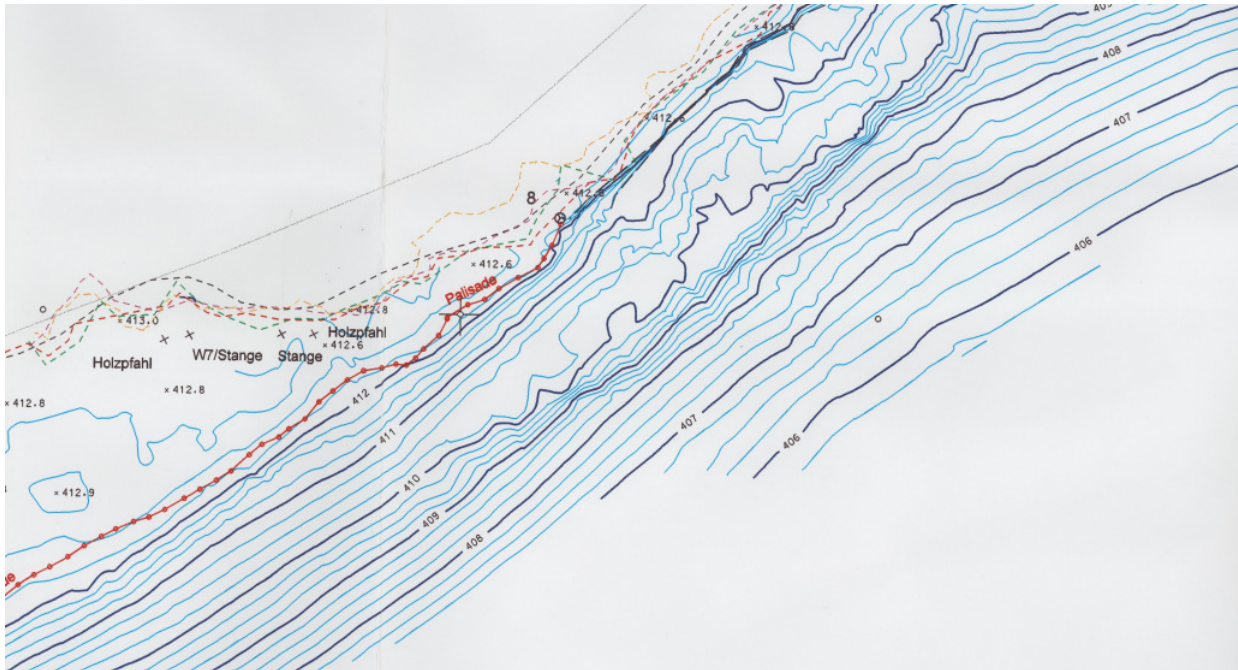
Das zeitliche und räumliche Muster der Erosion soll so gut wie möglich rekonstruiert und in Zukunft kontrolliert werden.

Ausgeführte Massnahmen:

- 1998 wurden bathymetrische Aufnahmen der Flachwasserzonen in den Uferabschnitten 2, 3, 4, 5, 6, 10 und 15 durchgeführt, Im Uferabschnitt 11 wurde auf eine Aufnahme verzichtet.
- Die angewendete Aufnahmemethode wurde durch die Vermessungsfirma dokumentiert (*Terra Vermessungen AG, Zürich, 2006*).

Beurteilung:

Durch die Dokumentation der Veränderungen in der Unterwassertopographie mittels wiederholten Vermessungen lassen sich nicht nur die morphologischen Prozesse erkennen, sondern auch deren Geschwindigkeit. Dadurch können Prioritäten für Erosionsschutzmassnahmen formuliert werden. Mit den vorhandenen Aufnahmen besteht eine gute Grundlage für spätere Vergleichsmessungen.



Ausschnitt aus der bathymetrischen Vermessung des NSG Dersbach (Uferabschnitt 10). Die Unterwassertopografie wird sichtbar: links im Bild eine Flachwasserzone, welche auf der Kote 412.25 in eine regelmässig abfallende Halde übergeht, weiter rechts bei Pfahl Nr. 8 ist die Erosionskante zwischen 412.25 und 411.25 zu erkennen.

Kartierung der Schilfbestände

Beschreibung:

Rekonstruktion und Kontrolle der Entwicklung der Schilfbestände

Ziele:

Rekonstruktion des räumlichen und zeitlichen Musters der Schilfbestände und Erfassung des Zustandes als Grundlage für zukünftige Controllerhebungen.

Ausgeführte Massnahmen:

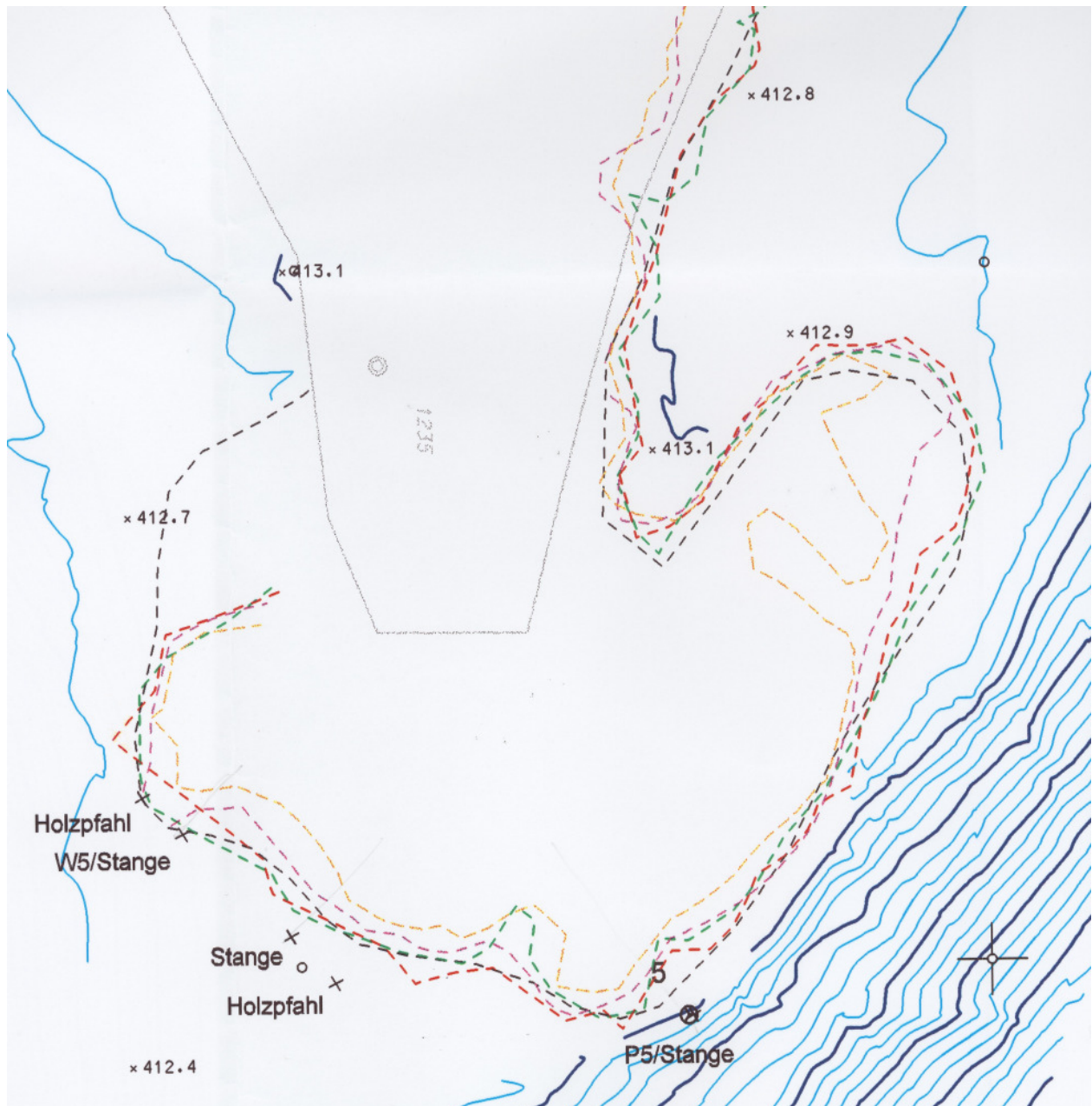
Im Jahr 2000 wurden in Uferabschnitten mit grösseren Schilfbeständen mehrere Abschnitte der seeseitigen Schilffront durch das Tiefbauamt vermessen. Die aufgenommenen Abschnitte sind mit Pfählen verpflockt. In den Jahren 2002, 2005 und 2006 wurden die Vermessungen jeweils wiederholt. Diese Messserien sollen längerfristig die Entwicklung der seeseitigen Bestandesgrenze dokumentieren.

- Wiederholt durchgeführte Schilffrontvermessung in den Jahren 2000, 2003, 2005 und 2006 in den Uferabschnitten 2, 3, 4, 5, 6, 10 und 15
- In den Uferabschnitten 1, 8, 9, 11, 12 und 14 wurde auf eine Vermessung verzichtet, die Kartierung wurde auf Abschnitte mit grösseren Beständen beschränkt.

Beurteilung:

Mit den Vermessungen werden die Veränderungen der Schilffront dokumentiert. Eine Aussage wird jedoch erst längerfristig möglich sein, da die einzelnen Jahre sehr unterschiedliche Zustände aufweisen. Wichtig ist, die Aufnahme jeweils zur gleichen Jahreszeit im Herbst vorzunehmen. Werden die Aufnahmen bei verschiedenen saisona-

len Entwicklungszuständen des Schilfes oder bei unterschiedlichen Wasserständen durchgeführt, entstehen Unsicherheiten durch eine gestörte Vergleichbarkeit der Resultate. Besonders die Aufnahme von 2006 ist schwierig zu vergleichen, da die Schilffront im Zeitpunkt der Aufnahme wenig kompakt und stark aufgelöst war.



Gewässervermessung und Schilfkartierung Zugersee, Ausschnitt NSG Dersbach (Uferabschnitt 10), mit Schilffrontlinien:

schwarz:	1998
grün	2000
rot	2003
violett	2005
gelb	2006

Der starke Rückgang von 2005 auf 2006 rechts im Bild ist auf der Foto auf Seite 11 als Folge von Verbisschäden erkennbar. Zur Zeit der Schilffrontvermessung 2006 lag der Seespiegel oberhalb der abgefressenen Halme.

3.4 Wasserbauliche Realisierungen

Lahnungen

Beschreibung:

Objektschutz: Durchlässige Wellenbrecher in Form von Lahnungen (Verwirbelung der Wellen, Sedimentfallen)

Ziele:

Schutz von bedrohten oder neu geschaffenen Schilfbeständen vor mechanischer Belastung bei Wellengang (Algen, Schwemmgut) und als Sedimentfalle (Förderung der Sedimentakkumulation am Grund).

Ausgeführte Massnahmen:

Es wurden bisher keine Lahnungen gebaut.

Beurteilung:

Aufgrund neuester Erkenntnisse, welche im Rahmen des Forschungsprojekts EROSEE erarbeitet wurden, müssen Lahnung alle 2-3 Jahre mit Weidenzweigen nachgefüllt werden, damit die gewünschte Wirkung erhalten bleibt (vgl. auch: *Sayah et. al. 2006*). In Anbetracht des damit verbundenen, hohen Unterhaltsaufwandes wurde auf die Anwendung dieser Bauweise verzichtet. Mit dem Bau von Schilfschutzzäunen wurde zudem eine wirksame und günstigere Massnahme gefunden (siehe unten).

Palisaden

Beschreibung:

Objektschutz: Zwei oder mehr versetzte, in einem Abstand von wenigen Dezimetern parallel verlaufende, lockere Latten- oder Pfahlreihen mit Zwischenräumen zwischen den Pfählen.

Ziele:

- Erosionsschutz
- Schutz von bedrohten oder neu geschaffenen Schilfbeständen vor mechanischer Belastung bei Wellengang (Algen, Schwemmgut)
- Zurückhaltung von Holz und Treibgut
- Verbesserung der Standortbedingungen für das Schilf

Ausgeführte Massnahmen

- | | |
|--|---|
| Lorzemündung - Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2): | - 2001 Bau einer Palisadenreihe von ca. 116 m Länge |
| | - 2002 Bau einer Palisadenreihe von ca. 60 m Länge |
| NSG Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10): | - 1999 Bau einer Palisadenreihe von ca. 80 m Länge |

Beurteilung:

Die Palisaden wurden bei der Lorzemündung zum Schutz der Kiesschüttung vor Erosion gebaut, im Naturschutzgebiet Dersbach dagegen wurde die Palisade als Wellenbrecher konzipiert. Während die Palisaden bei der Lorzemündung in Kombination mit den Schilfzäunen einen wirksamen Schutz des neu angelegten, naturnahen Ufers bewirkt, ist im Naturschutzgebiet Dersbach trotz Beruhigung der Wellen und Rückhaltung von Schwemmh Holz und Treibgut keine Wirkung feststellbar.



Palisadenreihe und Zaun zum Schutz der Kiesschüttung und der Schilfpflanzung vor der Lorzemündung (Uferabschnitt 2, 2006)



Palisadenreihe im NSG Dersbach, (Uferabschnitt 10, 2006). Der Bildausschnitt entspricht dem Kartenausschnitt auf Seite 12.

Riffe

Beschreibung:

Objektschutz: Undurchlässige Wellenbrecher in Form von Dämmen oder Unterwasserriffen

Ziele:

Schutz grösserer Flachwasserbereiche vor mechanischer Belastung und Schaffung von ruhigen Wasserzonen

Ausgeführte Massnahmen:

In Abwägung des zu erwartenden Verhältnisses von Kosten und Nutzen wurde auf die Ausführung von Massnahmen verzichtet.

Beurteilung:

Der Bau von uferparallelen Wellenbrechern ist aufgrund der Topographie und insbesondere im Bereich des NSG Dersbach aufgrund des lehmigen Untergrundes nur mit unverhältnismässig hohem Aufwand realisierbar.

Erosionsschutz

Beschreibung:

Objektschutz: Schutz der Uferlinie vor Erosion

Ziele:

Dauerhafte, naturnahe Befestigung der Uferlinie.

Lorzemündung – Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2)

Ausgeführte Massnahmen:

Sanierung der Seeuferverbauung Brüggli (Stadt Zug), 1999

Beurteilung:

Der Uferbereich Camping – Brüggli wurde anfangs 1990er Jahren neu gestaltet. Eine Vorschüttung von Land wurde seeseits mit einem naturnahen Ufer ausgebildet. Das neu gewonnene Terrain wird heute intensiv für die Erholung genutzt. Aus diesem Grund entstand das Bedürfnis, die dynamische Uferlinie dauerhaft zu sichern. Die Sanierung 1999 bezweckte, die neue Landschüttung durch einen Vorbau auch vor extremen Ereignissen zu sichern. Weil dieser Vorbau vor ein bereits aufgeschüttetes Ufer gebaut werden musste, musste er entsprechend dimensioniert werden, was die Sanierung relativ aufwändig machte.

NSG Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10)

Ausgeführte Massnahmen:

An verschiedenen Stellen des Ufers ist ein spezielles Phänomen zu beobachten: Senkrechte Abbruchkanten von rund 1 m Höhe ziehen sich parallel zur Schilffront durch die Flachwasserzone. Durch die Erosion bewegen sich diese sog. Kliffe landwärts. Als Folge dieser fortschreitenden Erosion werden Schilfbestände unwiederbringlich verloren gehen.

2000 wurde eine (Unterwasser-)Palisadenreihe vor die bestehende Erosionskante gebaut. Die Länge der Palisadenreihe beträgt ca. 40 m, die Höhe über Grund ca. 2.2 m und die Kronenhöhe liegt ca. 1.6 m unter dem mittleren Wasserstand.



Links: Im Vordergrund und nur schwach erkennbar die Unterwasserpalisade im NSG Dersbach (Uferabschnitt 10). Der weiss-rote Pfahl ist als Nr. 8 im Kartenausschnitt auf Seite 12 eingezeichnet.
Rechts: Erosionskante vor einem Schilfbestand bei Buonas (Uferabschnitt 12)

Beurteilung:

Es konnte bisher keine Wirkung festgestellt werden. Eine Erklärung für diese Beobachtung liefern neue Modellrechnungen der ETH im Rahmen des Forschungsprojekts EROSEE, welche gezeigt haben, dass die wellenbrechende Wirkung eines Hindernisses mit der Zunahme der Wasserüberdeckung sehr schnell abnimmt (vgl. auch: *Sayah et al. 2006*). Die Wasserüberdeckung beträgt hier rund 1.6 m, womit die hydraulische Wirkung auf die Beruhigung der Wellen vernachlässigbar ist.

Ein Schutz des bestehenden Kliffs vor weiterer Erosion, könnte evtl. durch eine Hinterfüllung der Palisade mit Kies erreicht werden. Bevor jedoch weitere bauliche Massnahmen ausgeführt werden, sollten die Ursache und die Geschwindigkeit des laufenden Erosionsprozesses und damit das Gefährdungspotential bekannt sein. Eine Wiederholung der durchgeführten Aufnahmen der Unterwassertopographie wird diesbezüglich voraussichtlich Informationen liefern (vgl. weiter oben 'Vermessung der Flachwasserzone'). Neben der wellenbedingten Erosion könnte die Kliffbildung auch geomorphologische Ursachen haben und z.B. eine Folge von lokalen Hangrutschen an der Halde sein.

Buonas (Risch, Uferabschnitt 12)

Ausgeführte Massnahmen:

Ein Schilfbestand weist ein ausgeprägtes und stark unterspültes Kliff von ca. 1 m Höhe auf. Die Kliff-Oberkante liegt rund 1.1 m unterhalb des mittleren Wasserstandes. Es wurden keine Massnahmen ausgeführt.

Beurteilung:

Die Erosion ist langfristig gesehen sicher ein wichtiger Gefährdungsfaktor für die Schilfbestände am Westufer. Die Ursache und die Geschwindigkeit der Erosion sind jedoch nach wie vor nicht bekannt. Der Bau einer Schutzmassnahme wäre sehr aufwändig.

Landseitige Aufwertung

Beschreibung:

Ökologische Aufwertungsmassnahmen landseits (Extensivierung, Schaffung von offenen Wasserflächen, etc.)

Ziele:

Ökologische Aufwertung landseits der Uferlinie durch Schaffung von offenen Wasserflächen sowie Förderung von Landschilf als Ergänzung zu den Wasserschilfbeständen.

Ausgeführte Massnahmen:

NSG Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10):

- Landseitige Aufwertungsmassnahmen wurden nicht projektiert, da mit Widerstand der Grundeigentümer zu rechnen ist.

Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11):

- Aufwertung Ufer im Bereich der Badi Zwijeren, 2004
- Aufhebung einer Bootsstationierung in Zwijeren, 2005
- Renaturierung eines Seeuferabschnitts in Zwijeren, 2006

Beurteilung:

Die realisierten Aufwertungen in Zwijeren sind sehr gelungene Beispiele und verdeutlichen das hohe Potential für landseitige Aufwertungen. Solche Projekte sind jedoch immer von der Bereitschaft der jeweiligen Grundeigentümer abhängig und daher in der Regel schwieriger zu erreichen als seeseitige Aufwertungen.

Abflachung der Ufer

Beschreibung:

Ökologische Aufwertungsmassnahmen durch Rückbau hart verbauter Uferlinien

Ziele:

Ökologische Aufwertung der Uferlinie durch Rückbau hart verbauter Ufer und Abflachung

Ausgeführte Massnahmen:

Öschwiese Zug, (Zug, Uferabschnitt 1):

- Projekt der Stadt Zug liegt noch nicht vor.

Lorzemündung - Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2):

- Sanierung der Seeuferverbauung Brüggli (Stadt Zug)

Oberrisch (Risch, Uferabschnitt 14):

- Zwei private Projekte in Oberrisch, 2003, 2004

Beurteilung:

Die Abflachung eines Ufers muss oberhalb der Mittelwasserlinie meistens sowohl aus rechtlichen wie auch aus topografischen Gründen landeinwärts erfolgen. Eine reine Vorschüttung eines Flachufers vor eine bestehende Uferlinie kommt einer Landgewinnung auf Kosten der Seefläche gleich, was gemäss Gesetzgebung nur in Ausnahmefällen zulässig ist. Oft ist aber eine Vorschüttung auch aus topografischen Gründen nicht möglich, nämlich dann, wenn der Seegrund steiler gegen die Seemitte hin abfällt, als die geplante, abgeflachte Uferneigung. Dies ist oft dort der Fall, wo die heutige Uferlinie infolge einer früheren Aufschüttung gegenüber ihrer ursprünglichen Lage seewärts verschoben wurde. Eine solche Uferabflachung ist deshalb nur mit dem Einverständnis des jeweiligen Grundeigentümers realisierbar. Das Aufwertungspotential ist nach wie vor gross, insbesondere an Ufern, welche eine seichte Flachwasserzone aufweisen.

Seeseitige Aufwertung

Beschreibung:

Ökologische Aufwertungsmassnahmen in der Flachwasserzone (Vorgrundschtüttung, Schilfpflanzung, Schilfschutzgitter, Kokosgewebeabdeckung, etc.)

Ziele:

- Ökologische Aufwertungsmassnahmen in der Flachwasserzone durch Schaffung von Standorten für Wasserschilfflächen.
- Schutzmassnahmen für frische Schilfpflanzungen.

Ausgeführte Massnahmen im Bereich Lorzemündung - Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2):

- Aufhebung der Schiff- und Pontonstationierung im Lorzeinlauf (Verlegung in den Bootshafen), 2000 und 2005
- Kiesschtüttung beim Brüggli mit Material aus der Ausbaggerung der Lorze, 2001
- Schilfpflanzung beim Brüggli, 2002
- Verbissschutz, 2003

Beurteilung:

Der Erfolg der Schilfpflanzung war zu Beginn durch den starken Frassdruck von Graugänsen in Frage gestellt. Dank des Anbringens eines Verbissschutzes präsentiert sich der Schilfbestand heute vital. Infolge des hohen Wasserstandes während der Bauzeit und der speziellen Rahmenbedingungen – das geschüttete Material stammte aus der Baggerung, eine zeitliche Verschiebung war nicht möglich – wurde die Kiesschtüttung höher als geplant. Dadurch entspricht das neu geschaffene Terrain einem Standort eines Landschilfbestandes und eines Auengehölzes. Unter diesen Bedingungen wird der angepflanzte Schilfbestand durch aufwachsende Gehölze, insbesondere Weiden, konkurrenziert. Soll dennoch das Schilf gefördert werden, müssen die aufkommenden Gehölze regelmässig entfernt werden, damit sich ein geschlossener Schilfbestand entwickeln kann.



Kiesschüttung und Schilfpflanzung bei der Lorzemündung (Uferabschnitt 2). Aufnahme vom Juli 2002 (oben) und vom Juli 2006 (unten)

Innere Lorzenallmend, ausserhalb NSG (Zug, Uferabschnitt 3)

Ausgeführte Massnahmen:

Verbisschutz, ca. 90m Länge, 2002

Beurteilung:

Die Schilfbestände erholen sich. Das Schilf hat sich innerhalb der Zäunung ausgedehnt und verdichtet, und der Anteil rispenbildender Halme hat zugenommen.

Runs, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 5)

Ausgeführte Massnahmen:

Schilfpflanzung (15 Ballen) und Verbisschutz, auf ca. 80 Laufmeter, 2002

Beurteilung:

Die Schilfpflanzung wurde durch einen Sturm weggespült. Die bestehenden Schilfbestände erholen sich seit der Anbringung eines Verbisschutzes.

Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10)

Ausgeführte Massnahmen:

Schilfpflanzung (2 Gruppen à 3 Ballen), Drahtkorb-Verbissschutz, 3 Stück, 2000, 2001

Beurteilung:

Die Pflanzungen waren erfolglos. Das in Gruppen gepflanzte Schilf ist, vermutlich wegen der grossen Wassertiefe, abgestorben. Vom angebrachten Verbissschutz ist keine Wirkung feststellbar.

Eine geplante Kiesschüttung wurde aus Rücksicht auf private fischereiliche Nutzungsrechte nicht ausgeführt.

Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11)

Ausgeführte Massnahmen:

Schilfschutz (Gemeinde und Kanton) im Zusammenhang mit der Renaturierung Seeufer Zwijeren, 2006

Beurteilung:

Da die Massnahmen erst kürzlich realisiert worden sind, ist noch keine Aussage möglich.

Eiola (Zug, Uferabschnitt 15)

Ausgeführte Massnahmen:

- Drahtkorb als Verbissschutz, 2 Stk., 2001
- Schilfpflanzung mit Verbissschutz, ca. 60 Laufmeter, 2003
- Vorgrundsicherung durch Böschungsfussicherung aus Blöcken (Höhe ca. 1.2m, Kronenhöhe ca. 412.6m), 2004
- Schilf-Ballenpflanzung 70 Stk., 2006

Beurteilung:

Das Ufer scheint stabil zu sein. Das Schilf hat sich bis heute allerdings nicht ausgedehnt. Die Schilf-Ballenpflanzung vom Januar 06 scheint immerhin angewachsen zu sein. Aufgrund der kurzen Zeit muss aber mit einer Beurteilung noch zugewartet werden. Durch die Vorgrundsicherung mit einer Böschungsfussicherung aus Blöcken bleiben die schmale Flachwasserzone und damit auch der Schilfstandort dauerhaft geschützt.



Böschungsfussicherung aus Steinen und Schutzzaun (Eiola, Uferabschnitt 15)

Zäune

Beschreibung:

Treib- und Schwemmholzzäune
Abhaltung grösserer Wasservögel mit Vorzaun

Ziele:

Zurückhaltung von Schwemmholz und Treibgut

Strandbad Zug, (Zug, Uferabschnitt 1)

Ausgeführte Massnahmen:

Schutzzaun 70 m Länge, 2004

Beurteilung:

Der vor Verbiss und vor mechanischer Beschädigung geschützte Schilfbestand ist heute vital.

Lorzemündung - Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2)

Ausgeführte Massnahmen:

Schwemmholzschutzzaun, 14m Länge, 2001, Schwemmholzschutzzaun, ca. 200m Länge, 2002

Beurteilung:

Die Wirkung scheint sehr gut zu sein in Kombination mit den Palisaden.

Innere Lorzenallmend, ausserhalb NSG (Zug, Uferabschnitt 3)

Ausgeführte Massnahmen:

Schwemmholzzaun, 2002, Ergänzung mit einem Vorzaun, 2004

Beurteilung:

Die Schilfbestände erholen sich. Das Schilf hat sich innerhalb der Zäunung ausgedehnt und verdichtet, und der Anteil rispenbildender Halme hat zugenommen. Die Belastung durch Treibgut konnte reduziert werden. Auch der Frassdruck wurde reduziert.



Schilfschutzzäune Innere Lorzenallmend, ausserhalb NSG (Uferabschnitt 3, 2006)

Runs, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 5)

Ausgeführte Massnahmen:

Schwemmholtzäune 60 m, 2002, ergänzt, 2004

Beurteilung:

Die Schilfbestände erholen sich. Die Belastung durch Treibgut konnte reduziert werden. Verbisschäden wurden reduziert. Die mechanische Belastung wurde verringert.

Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11)

Ausgeführte Massnahmen:

Zaun bei Erneuerung der Badeanlage,, 2006

Beurteilung:

Da die Massnahmen erst kürzlich realisiert worden sind, ist noch keine Aussage möglich.

3.5 Pflege und Unterhalt

Gehölzpflege

Beschreibung:

Gehölzpflege zugunsten der Schilfbestände (Belichtung)

Ziele:

Verbesserung der Belichtungs- und weiterer Konkurrenzverhältnisse insbesondere für schmale Schilfgürtel

Ausgeführte Massnahmen:

- | | |
|--|--|
| Lorzemündung - Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2): | - Gehölzrückschnitt auf der Aloisiusinsel, 2006 |
| Innere Lorzenallmend, ausserhalb NSG (Zug, Uferabschnitt 3): | - Gehölzrückschnitt, 2004 |
| Innere Lorzenallmend, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 4): | - jährlich Gehölzrückschnitt und Uferreinigung |
| Runs, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 5): | - Gehölzrückschnitt /Uferreinigung, 2000, 2003, 2006 |
| Sumpfbach, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 6): | - Gehölzrückschnitt /Uferreinigung, 2000, 2003, 2006 |
| NSG Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10): | - Entfernung von Schatten werfenden Bäumen ist am Widerstand des privaten Uferanliegers teilweise gescheitert. |
| Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11): | - Gehölzpflege in Zusammenhang mit Renaturierung Seeufer (Zwijeren) |
| Eiola (Zug, Uferabschnitt 15): | - Gehölzrückschnitt, 2001 |

Beurteilung:

Gehölzpflege ist eine Daueraufgabe und muss regelmässig ausgeführt werden. Ein Unterlassen der jährlichen Eingriffe würde zu grossen Defiziten und Verlusten von Schilfflächen infolge der Beschattung des Schilfes durch Bäume oder durch Standortkonkurrenz durch aufwachsende Gehölze führen.

Seereinigung

Beschreibung:

Entfernung von Schwemmholz, Treibgut und Algenteppichen

Ziele:

Vorbeugung der mechanischen Schädigung des Schilfes

Ausgeführte Massnahmen:

Anschaffung eines neuen Mäh- und Seereinigungsbootes, 2003

Beurteilung:

Die positive Wirkung der Entnahme von Algenteppichen, Schwemm- und Treibgut auf die Schilf- und Röhrichtbestände darf nicht unterschätzt werden. Zwar wird mit dem Holzrechen im Lorzetobel der ereignisbedingte Einsatz tendenziell abnehmen, andererseits lassen sich auch viele andere Interventionen, wie z.B. der Bau und Unterhalt der Schilfzäunungen, die Räumung von Totholz aus den Schilfflächen oder generell die Beseitigung von Unrat aus den Uferabschnitten nur mit Hilfe eines geeigneten Arbeitsbootes ausführen.

3.6 Erfolgskontrolle

Erfolgskontrolle

Beschreibung:

Vollzugskontrolle und Monitoring

Ziele:

Aufbau eines langfristigen Kontroll- und Korrekturinstrumentes und Bezeichnung einer verantwortlichen Stelle.

Ausgeführte Massnahmen:

Im 2003 wurden verschiedene Pilotstrecken vor Schilfbeständen im Auftrag des Amtes für Fischerei und Jagd verpflockt und die Schilfbestände einmalig aufgenommen. Das Aufnahmeverfahren wie auch die vorgeschlagene Auswertungsmethode erwiesen sich allerdings als sehr aufwändig. Die Daten wurden nicht vollständig ausgewertet, es wurden keine Resultate publiziert.

Beurteilung:

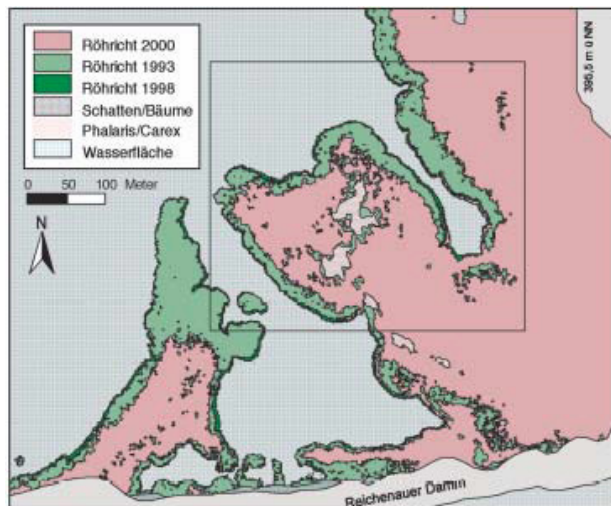
Gesucht wird eine Methodik, welche es erlaubt, die Veränderungen der Schilfbestände qualitativ (bezüglich Vitalität und Bestandesdichte) und quantitativ (bezüglich Ausdehnung) anhand von einfachen, robusten Messgrössen einzuschätzen. Es sind an zahlreichen Seen in Westeuropa, an welchen ein Schilfrückgang festgestellt wurde, Methoden zur Erfassung der quantitativen und qualitativen Bestandesänderungen entwickelt worden. Die meisten Verfahren sind entweder sehr aufwändig, oder sie dokumentieren Bestandesänderungen nur über eine längere Zeitspanne.

Einige Beispiele von ausgeführten Monitoringprogrammen sind nachfolgend aufgelistet:

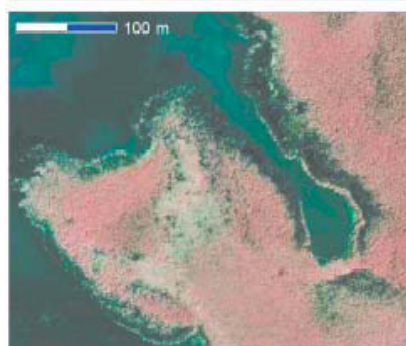
- Am Bodensee wurden die Veränderungen der Schilffront zwischen 1984 und 1987 mit jährlichen Feldaufnahmen dokumentiert (*Dienst & Stark, 1987*), nach dem Hochwasser 1999 wurden die Veränderungen der Schilfflächen mit Luftbildern analysiert (*Schmieder et al., 2002*)
- Am Bielersee wurden zwischen 1991 und 2000 jährlich Feldaufnahmen in fest verpflockten Stichprobenflächen durchgeführt (*Iseli, 1995 S. 40–48*).
- Am Neuenburgersee wurde ein 1993 umfassendes Monitoring aufgebaut, welches Luftbilddauswertungen mit Feldaufnahmen kombinierte (*Clerc, 1999*)
- An der Havel in Berlin erfolgten Auswertungen der im Abstand von jeweils fünf Jahren aufgenommenen Infrarot-Luftbildern (*Krauß & Kühl, 1999*).
- Am Starnbergersee wurden ebenfalls Luftbilddauswertungen über grössere Zeiträume durchgeführt (*Wasserwirtschaftsamt München, 2001*)



Aufnahme der Schilfbestände entlang von Pilotstrecken



◀ Fig. 4



◀ Fig. 5

▼ Fig. 6



Fig. 4. Röhrichbestände der Jahre 1993, 1998 und 2000 im NSG Wollmatinger Ried (Nordteil).

Fig. 5. Ausschnitt aus einem CIR-Luftbild des Wollmatinger Rieds (Nordteil) vom 21.7.2000. Der gezeigte Ausschnitt ist in Abb. 4 markiert. Deutlich erkennbar ist die Lagunenbildung landseitig eines Bandes von z.T. noch intakten Röhrichbeständen.

Fig. 6. Blick von der Seeseite auf eine Absterbelagune hinter teilweise intakten Schilfbeständen im Nordteil des Wollmatinger Rieds.

Beispiel eines Schilfmonitorings am Bodensee mittels Luftbilder (aus: *Schmieder et al. 2002*)

3.7 Beratung und Begleitung von Bauvorhaben

Beratung und Begleitung von Bauvorhaben

Beschreibung:

Planerische Massnahmen, Bewilligungen, Vorbereitungs- und Koordinationsarbeiten im Zusammenhang mit Projekten

Ausgeführte Massnahmen:

- Innere Lorzenallmend, ausserhalb NSG (Zug, Uferabschnitt 3):
- Entfernung eines Badehauses und Steges, 2004
- Innere Lorzenallmend, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 4):
- Regelung des Erholungsbetriebs, Verlegung der Kanu-Slalomanlage, 2005
- Strandbad Cham – St. Andreas (Cham, Uferabschnitte 7, 8):
- Regelung für die Bojenfelder vor St. Andreas
- Hünenberg (Hünenberg und Risch, Uferabschnitt 9):
- Einzelbojen aufgehoben, 2001, Zusammenlegung privater Seeanlagen eingeleitet, 2005 und 2006
 - Aufwertung des Dersbachs im Zusammenhang mit neuer Bootsstationierung geplant.
- Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11):
- Uferrenaturierung: Entfernung Ufermauer, Abflachung des Ufers, Schutzbauten für Schilf, Gehölzpflege und landseitige Aufwertung (2006)
- Oberrisch (Risch, Uferabschnitt 14):
- Aufhebung 2 privater Flosse, 2002 (Vollzug 2007)

Beurteilung:

Die frühzeitige Eingabe von Vorgaben zum Schilf- und Uferschutz bei Planungen und Projekten ist eine wirkungsvolle, Aufgabe, welche permanent wahrgenommen werden muss.



Uferrenaturierung in Zwijeren: Entfernung der Ufermauer, Abflachung des Ufers, Schutzbauten für Schilf, Gehölzpflege und landseitige Aufwertung

4. Massnahmenprogramm bis 2012

Der nachfolgende Katalog beinhaltet die thematischen Schwerpunkte, welche die Arbeitsgruppe Schilfschutz für die Umsetzungsetappe 2007 – 2012 zusammengestellt hat. Die Gliederung der Massnahmentypen wurde im Vergleich zum Schilfschutzkonzept Zugersee (*Baudirektion des Kantons Zug, 1997*) abgeändert und dem neuen Massnahmenkatalog angepasst. Die Einteilung der Uferabschnitte, wie sie im Schilfschutzkonzept definiert sind, wurde dagegen beibehalten.

Übersicht über die einzelnen Arbeitsthemen:

- 4.1 Organisation
- 4.2 Öffentlichkeitsarbeit
- 4.3 Gewässerschutz
- 4.4 Jagdliche Massnahmen
- 4.5 Umsetzung Kantonalen Richtplan
- 4.6 Beratung und Vollzug
- 4.7 Kantonale Projekte
- 4.8 Unterhalt
- 4.9 Monitoring
- 4.10 Langfristige Überlegungen

4.1 Organisation

Arbeitsgruppe Schilfschutz	Schilfschutz ist eine interdisziplinäre Aufgabe. Die Arbeitsgruppe Schilfschutz koordiniert die Schilfschutzmassnahmen gemäss vorliegendem Programm. Die Institution der verwaltungsinternen Arbeitsgruppe hat sich für die Umsetzung der Schilfschutzmassnahmen bewährt. Die Arbeitsgruppe Schilfschutz wird in der bestehenden Form weitergeführt.
Jahresprogramm	Für die Arbeitsplanung soll neu ein standardisiertes Jahresprogramm (Sitzungstermine, Rückblick auf ausgeführte Arbeiten, Aufgabenkatalog, Jahresplanung, etc.) festgelegt werden.

4.2 Öffentlichkeitsarbeit

Federführung	Innerhalb der Arbeitsgruppe Schilfschutz soll die Federführung für die Öffentlichkeitsarbeit definiert werden.
Kommunikationskonzept	<p>In einem einfachen Kommunikationskonzept werden die einzusetzenden Kommunikationsmittel, der Informationsrhythmus, das Zielpublikum, etc. festgelegt: Durch eine stetige Informationstätigkeit soll der Schilfschutz in der Öffentlichkeit verankert werden und weiterhin bekannt bleiben. Neben der Öffentlichkeit bilden die Eigentümer von Ufergrundstücken ein wichtiges Zielpublikum, das zum Rückbau von Ufermauern und zur ökologischen Aufwertung von Ufern motiviert werden soll.</p> <p>Die bisher erreichten Resultate und die für die kommenden Jahre geplanten Massnahmen zum Schilfschutz sollen anlässlich einer Informationsveranstaltung den Medien und ausgewählten Interessengruppen vorgestellt werden.</p> <p>Mit dem Direktionssekretariat der Baudirektion (Öffentlichkeitsarbeit) werden das weitere Vorgehen und die Nutzung der Websites der beteiligten Ämter besprochen.</p> <p>Mit gezielten Informationen in allen Strandbädern am Nord- und Westufer soll für den Schutz des Schilfes sensibilisiert werden.</p>

4.3 Gewässerschutz

Phosphorgehalt im See	<p>Das wichtigste Ziel des Gewässerschutzes ist die weitere Reduktion des Nährstoffeintrags in den Zugersee. Sanierungsziel ist gemäss den Vorgaben im Anhang 2 Ziffer 13 der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (SR 814.201) ein mittelnährstoffreicher (mesotropher) Zustand. Dies entspricht einem mittleren Phosphorgehalt im See von maximal 0.04 mg/l. Der heutige Gehalt beträgt ca. 0.1 mg/l.</p> <p>Die Umsetzung aller Massnahmen im Bereich der Siedlungsentwässerung gemäss den Generellen Entwässerungsplänen (GEP) der Gemeinden ist weiterzuführen, u.a. Abtrennen von Fremdwasser, Versickern von sauberem Abwasser. Zukünftige wichtige Massnahmen sind der Unterhalt der Anlagen und die Mängelbehebung bei den privaten Grundstücksentwässerungen.</p> <p>Im Bereich der Landwirtschaft sind noch gewisse Mängel bei den bisherigen Massnahmen zu beheben. Eine weitere Reduktion des P-Eintrages in den Zugersee soll durch weitergehende Massnahmen, die zur Zeit diskutiert werden, erreicht werden.</p>
Gewässerschutz allgemein	Die bisherigen Bestrebungen im Gewässerschutz sollen weitergeführt werden. Zum Beispiel soll eine weitere Verbesserung der Wasserqualität des Dorfbaches Steinhausen angestrebt werden.

4.4 Jagdliche Massnahmen

Weiterführung bisheriger Massnahmen

Zur Reduktion der Verbisschäden durch Wasservögel an den Schilfbeständen sollen einzelne, problematische Vogelarten wie z.B. die Graugans in ihren Beständen kontrolliert werden. Dazu werden neben der ordentlichen Schwimmvogeljagd durch die Wildhut gezielte Eingriffe gegen schadenstiftende Tiere geschützter Arten nach Art. 12 Abs. 2 des Bundesgesetzes über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel vom 20. Juni 1986 (Jagdgesetz; SR 922.0) vorgenommen. Die Massnahmen werden im bisherigen Rahmen weitergeführt. Bezüglich Art, Umfang und Intensität der Interventionsmassnahmen gegen schilffressende Wasservögel muss eine ständige Interessenabwägung zwischen Schilfschutz und Vogelschutz vorgenommen und begründet werden. Die Dokumentation der Tätigkeiten wird nur für den internen Gebrauch erstellt.

4.5 Umsetzung Kantonalen Richtplan

Richtplan als Grundlage

Der kantonale Richtplan (2004) bildet die Grundlage für die Umsetzung z.B. von Schilfschutzmassnahmen, von Renaturierungsvorhaben, von Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität oder zur Zusammenfassung von Bootsstationierungsanlagen. Die Umsetzung der Richtplaninhalte soll weitergeführt werden (konkrete Vorhaben vgl. nachfolgend Punkt 4.6)

Gemäss Kapitel L 8.3.4 des Richtplans sind die folgenden Seeufer auf ihr Renaturierungspotential zu analysieren:

- Gemeinde Zug (Uferabschnitt 1): Seeufer bei Öschwiese. (Eine ökologische und gestalterische Aufwertung des Ufers westlich des Hafenrestaurants und östlich des Strandbads Zug durch Rückbau der hart verbauten Uferlinie und Abflachung sollen im Zusammenhang mit dem Gestaltungsprojekt der Stadt Zug realisiert werden.)
- Gemeinde Zug (Uferabschnitte 3, 4): Innere Lorzenallmend und NSG Choller
- Gemeinde Risch (Uferabschnitt 12): Ufer Buonas
- Gemeinde Zug (Uferabschnitt 15): Ufer bei der Insel Eiola
- Gemeinde Zug: Ostufer, Bereich Spital, Stolzengraben, Trubikon

Werden die Renaturierungsvorhaben als Gesamtprojekte gemäss Richtplan ausgeführt, so beteiligt sich der Kanton, gestützt auf § 19 und 20 des Gewässergesetzes an den Kosten.

4.6 Beratung und Vollzug

Beratung

Im Bereich von privaten Ufergrundstücken besteht ein grosses Aufwertungspotential. Im Rahmen von Konzessionserteilungen oder Baubewilligungsverfahren können Renaturierungen angeregt werden. Mit der Schaffung von Grundlagen für Anreize und fachliche Unterstützungen sollen Seeanrösler besser für ökologische Uferaufwertungen motiviert werden können. Als fachliche Grundlage soll ein Falblatt zum Thema Renaturierung von Seeufern erarbeitet werden.

Gesetzgebung	Bei der bevorstehenden Revision des Gewässergesetzes sollen Regelungen zur Förderung von Uferrenaturierungen eingebracht werden.
Vollzug	Unter den folgenden zwei Punkten sind Beispiele konkreter planerischer Massnahmen aufgeführt, welche über Bewilligungsverfahren oder Koordinationsaktivitäten im Zusammenhang mit Projekten umgesetzt oder durch Konzepte oder Vorprojekte initiiert werden können. Die Liste der Massnahmen ist nicht abschliessend. Im Laufe der Zeit werden heute nicht voraussehbare Aktivitäten und Initiativen den Bewilligungsbehörden bekannt werden, welche im gegebenen Fall gemäss Richtplan und im Sinne des Schilfschutzes bearbeitet werden können. Die folgenden Massnahmenbeispiele sind unterteilt in Vorhaben im Bereich Seeverkehr und in bauliche Vorhaben Dritter.
Seeverkehr	<ul style="list-style-type: none"> - Innere Lorzenallmend /NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 4): Prüfung der Verlegung der Boosthausanlagen gemäss Konzession (gemäss Auflage ist 2007 eine Verlegung der Anlagen zu prüfen). - Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11): Prüfung der Verlegung der Schifffahrtslinie der Kursschifffahrt zum Schutz der Ufer vor Wellenschlag im Bereich Zwijeren (vgl. auch Schilfschutzkonzept) - Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11): Prüfung eines Erlasses eines Ankerverbots für das MS Yellow zum Schutz der Flachwasserzone und der Vegetation im Bereich Zwijeren - Buonas (Risch, Uferabschnitt 12): Prüfung einer Geschwindigkeitsreduktion für die Kursschifffahrt zum Schutz des Schilfbestandes vor Erosion im Bereich der Schiffflänte Buonas (vgl. auch Schilfschutzkonzept)
Bauliche Vorhaben Dritter	<ul style="list-style-type: none"> - Strandbad Zug – Lorzemündung (Zug, Uferabschnitt 1): Förderung des Rückbaus privater Ufermauern zwischen dem Strandbad Zug und der Lorzemündung durch Sensibilisierung der Grundeigentümer. - Strandbad Zug bis Innere Lorzenallmend (Zug, Uferabschnitte 1 und 2): Ökologische Aufwertung des Ufers im Bereich Seeallmend als Inhalt in die Planung Seeallmend gemäss kantonalem Richtplan Kapitel L 11.3.1 einfliessen lassen. - Runs, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 5): Lenkungsmassnahmen für den Erholungsbetrieb im Naturschutzgebiet Choller (Entflechtung Erholung – Naturschutz) - Hüenberg (Hüenberg und Risch, Uferabschnitt 9): Ökologische Aufwertung des Ufers in den Bereichen mit Bootsstationierung im Gebiet des Dersbach gemäss kantonalem Richtplan Kapitel L 10.1.1 - NSG Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10): Landseitige Aufwertungsmassnahmen im NSG Dersbach als längerfristige Option aufrechterhalten - Zwijeren (Risch, Uferabschnitt 11): Vorhandenes Aufwertungspotential (insbesondere auch für landseitige Massnahmen) im Puffergebiet zum angrenzenden NSG Dersbach ausnützen und im Rahmen von Bewilligungsverfahren umsetzen - Buonas (Risch, Uferabschnitte 12 und 13): Land- und seeseitige Aufwertungen prüfen - Oberrisch (Risch, Uferabschnitt 14): Deltabildung vor der Mündung des Aabachs: Erhaltung / Verbesserung des Zustandes im Zusammenhang mit der Planung Gut Aabach erreichen - Eiola (Zug, Uferabschnitt 15): Landseitige Uferabflachung im Bereich Hauenstein als längerfristige Option offenhalten

4.7 Kantonale Projekte

Der Schwerpunkt der wasserbaulichen Realisierungen der letzten zehn Jahre lag auf seeseitigen Massnahmen zum Schutz bestehender und zur Schaffung neuer Schilfbestände. Ein grösseres Potential besteht jedoch auch in der ökologischen Aufwertung von landseitigen Uferbereichen und im Rückbau und der Abflachung von hart befestigten Uferlinien, welche allenfalls kombiniert werden können mit seeseitigen Aufwertungsmassnahmen. Massnahmen an und landseits der Uferlinie sind im Allgemeinen schwieriger umzusetzen, weil sie die Zustimmung der Grundeigentümer benötigen.

Aufgrund der bisher gemachten Erfahrungen kann festgestellt werden, dass insbesondere am Nordufer Massnahmen an und seeseits der Uferlinie, also Uferabflachungen, Vorschüttungen, Schilfpflanzungen und dgl. an Uferabschnitten mit breiter und seichter Flachwasserzone bei fachlich richtiger Ausführung und Pflege erfolgversprechend sind. Sowohl am West- wie auch am Nordufer könnte der Schwerpunkt noch stärker auch auf die landseitigen Uferaufwertungen gelegt werden. Am Ostufer können dagegen nur punktuelle Verbesserungen der Ufergestaltung realisiert werden.

Konkrete Massnahmenvorschläge zur ökologischen Aufwertung von Uferabschnitten sind nachfolgend aufgeführt. Es handelt sich dabei um eine unvollständige Auflistung von möglichen Massnahmen:

- | | |
|--------------------------|---|
| Renaturierungen | <ul style="list-style-type: none"> - Innere Lorzenallmend innerhalb NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 4): Revitalisierung des Mündungsbereichs der Alten Lorze durch Aufwertungsmassnahmen landseits - Runs, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 5): Ökologische Aufwertung des Ufers nördlich der grossen Buhne durch Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Rückverlegung des Uferweges und landseitige Abflachung des Ufers |
| Verwendung von Geschiebe | <ul style="list-style-type: none"> - Lorzemündung - Brüggli (Zug, Uferabschnitt 2): Erarbeitung eines mittel- bis langfristigen Konzepts zur Verwendung der Geschiebefrachten der Lorze zugunsten des Schilfschutzes und von Uferrenaturierungen |
| Schilfschutzzäune | <ul style="list-style-type: none"> - Lorzemündung (Zug, Uferabschnitt 1): Erstellen eines zweiten, vorgelagerten Schutzzaunes beim Schilfbestand östlich der Lorzemündung, sobald sich die Schilffront seewärts des heutigen Zaunes ausgebreitet hat. - Runs, NSG Choller (Zug, Uferabschnitt 5): Je nach Entwicklung des Schilfbestandes östlich der Buhne: Erweiterung de Schilfschutzzaunes - NSG Dersbach (Risch, Uferabschnitt 10): Erstellen von Zäunen an Versuchsabschnitten, wo die Wassertiefe eine Ausdehnung der Schilffront zulässt |
| Gestalterische Qualität | <ul style="list-style-type: none"> - Wasserbauliche Massnahmen sind nicht nur nach hydraulischen und ökologischen Grundsätzen, sondern ebenso nach ästhetischen Kriterien zu konzipieren. Bei der Projektierung und Ausführung ist deshalb auf eine optimale und einheitliche Materialwahl und auf eine gestalterisch ansprechende Bauausführung zu achten. |

4.8 Unterhalt

Der Unterhalt der naturnahen Ufer ist eine permanente Aufgabe. Insbesondere Uferabschnitte, welche ökologisch aufgewertet wurden, bedürfen in den ersten Jahren nach der Umgestaltung einer besonders intensiven Pflege, damit ungewünschte Entwicklungen so früh wie möglich korrigiert werden können.

Seereinigung

Die Bergung von Schwemmholz, Treibgut und Algenteppichen dient der Vorbeugung der mechanischen Schädigung des Schilfes. Durch die Anschaffung eines neuen Mähbootes können die Arbeiten heute effizienter durchgeführt werden. Die bisherigen Massnahmen sollen weitergeführt werden.

Durchforstung, Gehölzpflege

Die regelmässige Pflege der Ufergehölze hat in erster Linie zum Ziel, eine Verbesserung der Belichtungsverhältnisse, insbesondere für schmale Wasserschilfgürtel, zu erreichen oder den Konkurrenzdruck von Gehölzen auf Landschilfbestände einzudämmen.

Um die Beschattung der Schilfbestände zu verhindern, sind stellenweise auch umfangreichere Aktionen zur Entfernung von grossen Bäumen vorzusehen.

Sowohl bei neu angelegten wie auch bei bestehenden Schilfbeständen soll mit einer regelmässigen Pflege die Verbuschung verhindert werden.

Baulicher Unterhalt

Die wasserbaulichen Massnahmen bedürfen eines periodischen baulichen Unterhalts. Insbesondere die Schilfschutzzäune und Verbissschutzgitter sind regelmässig zu kontrollieren und bei Bedarf zu unterhalten oder zu ergänzen. Auch Ergänzungspflanzungen von Schilf können im Rahmen von Unterhaltsarbeiten ausgeführt werden.

4.9 Monitoring

Monitoringkonzept

Ein Monitoring von Seeufern muss mit möglichst einfach handhabbaren Messgrössen zuverlässige Informationen über die Veränderungen bestimmter und aussagekräftiger Kriterien liefern. Bei der Wahl dieser Kriterien sollte der Themenfächer möglichst weit geöffnet werden.

Bereits mit einer einfachen, aber gezielten und systematischen Beobachtung der Seeufer und einer entsprechenden Dokumentation mit Fotos und Notizen können wertvolle Informationen zu einzelnen Uferabschnitte oder speziellen Phänomenen für zukünftige Auswertungen bereitgestellt werden. Auch nach grösseren Eingriffen oder nach Renaturierungen sollte die Zustandsentwicklung regelmässig beobachtet und dokumentiert werden.

Schilfbestände

Die bei der Vermessung der Schilffront in den Jahren 2000 bis 2006 angewendete Methode sollte dokumentiert werden, damit die Resultate später mit neuen Aufnahmen verglichen werden können.

Eine grossflächige Kartierung der Schilfröhrichte und eine Auswertung deren Entwicklungsdynamik wurde bisher nicht durchgeführt. Gesucht wird dafür eine Methodik, welche es erlaubt, die Veränderungen der Schilfbestände qualitativ (bezüglich Vitalität und Bestandesdichte) und quantitativ (bezüglich Ausdehnung) anhand von einfachen, robusten Messgrössen einzuschätzen.

Flachwasserzone

Die bathymetrischen Aufnahmen von 1998 dienen als Grundlage für zukünftige Vergleichsmessungen. Durch Vergleiche von Aufnahmen, welche im Abstand von mehreren Jahren durchgeführt werden, können bisher fehlende Informationen über die morphologischen Prozesse in der Flachwasserzone, insbesondere über die Erosionsprozesse und über deren Geschwindigkeit gewonnen werden. Aussagekräftige Resultate sind voraussichtlich erst längerfristig möglich. Umso wichtiger ist es, die Kontinuität sicherzustellen und die Resultate für spätere Auswertungen sicher aufzubewahren.

4.10 Langfristige Überlegungen

Aufwertung der Seelandschaft Es ist zu prüfen, wie eine ökologische und landschaftliche Aufwertung der Seelandschaft längerfristig realisiert werden kann. Denkbar wäre z.B. eine Schüttung von Inseln im Gebiet Seeallmend. Das Ziel einer solchen Massnahme muss aber die ökologische Aufwertung sein (vgl. *Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 1999*).

5. Literaturverzeichnis

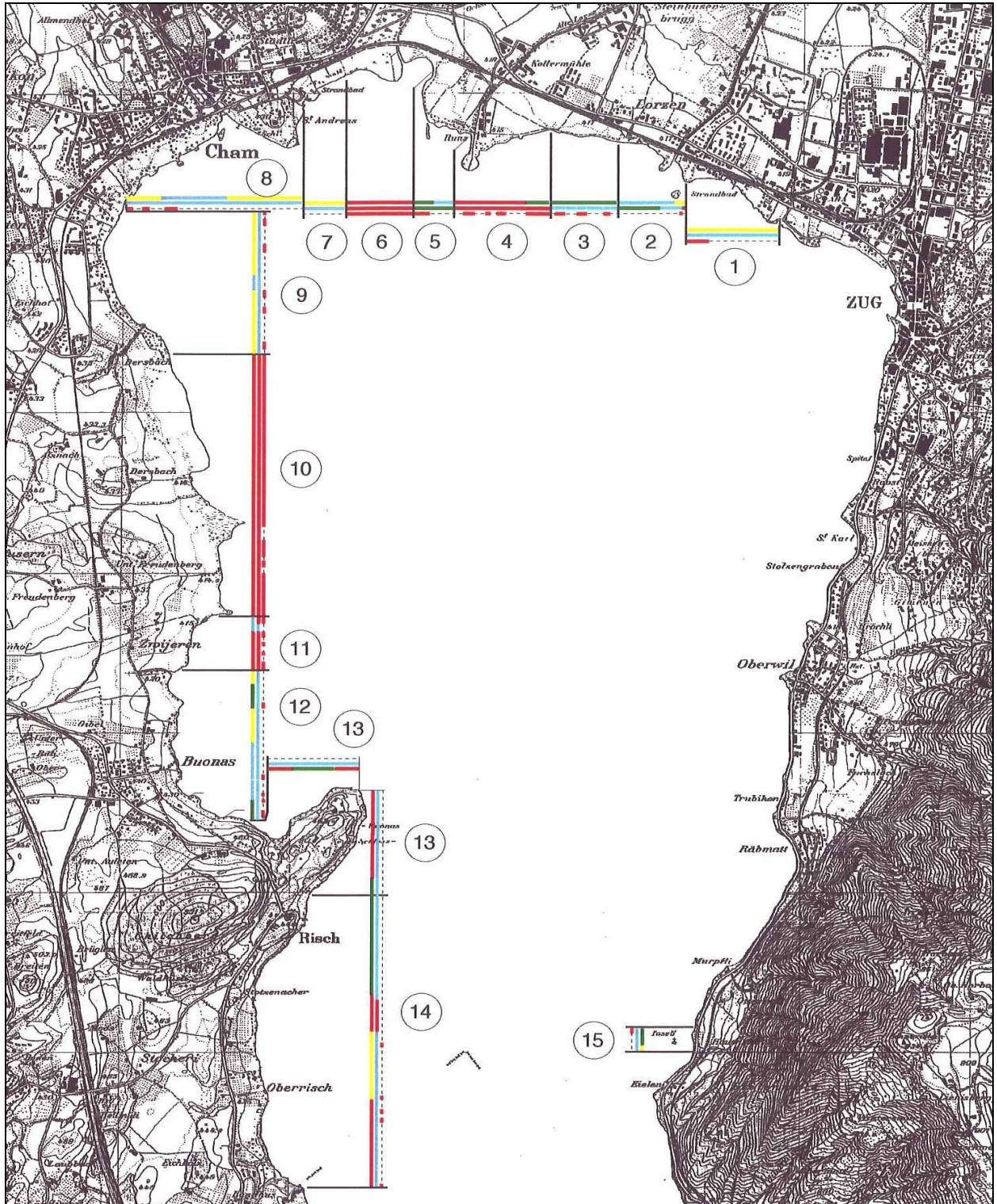
Berichte der kantonalen Verwaltung

- Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Raumplanung (Hrsg.) (1997):** Schilfschutzkonzept Zugersee. Schutz und Entwicklung der naturnahen Flachufer
- Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Raumplanung (Hrsg.) (1997):** Schilfschutzkonzept Ägerisee. Schutz und Entwicklung der naturnahen Flachufer
- Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Raumplanung (Hrsg.) (2003):** Landschaft-Natur-Erholung. Die Zuger Seen. Zug
- Baudirektion des Kantons Zug, Amt für Umweltschutz (Hrsg.) (2004):** Untersuchungen der Fliessgewässer und Seen im Kanton Zug und im Einzugsgebiet des Zugersees, Zusammenstellung der Untersuchungen bis ins Jahr 2000. Zug
- Tiefbauamt, Amt für Raumplanung, Amt für Umweltschutz, Amt für Fischerei und Jagd (2003):** Schilfschutzmassnahmen am Zugersee und Ägerisee. Bericht der Arbeitsgruppe. Zug
- Terra Vermessungen AG Zürich (2006):** Schilfschutz Zugersee und Ägerisee, Vermessungstechnische Arbeiten. Internes Papier.

Weitere Grundlagen

- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), (1999):** Unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial: Schüttungen in Seen im Rahmen des GSchG. Vollzug Umwelt, Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 32
- Clerc, C. (1999):** Suivi scientifique des roselières lacustres; Résultats 1993 – 1998. Grande Cariçaie, Rapport de gestion no 37
- Dienst, M. & Stark, H. (1987):** Die Dynamik der Schilffront am Bodensee-Untersee von 1984 bis 1987. – Natur und Mensch 29 (5): 183–188.
- Iseli, Ch. (1995):** Zehn Jahre Schilf- und Uferschutzmassnahmen am Bielersee. Schriftenreihe Verein Bielersee-schutz 4
- Krauß, M & Kühl, H. (1999):** Berliner Röhrichschutzprogramm; Erfassung von Veränderungen der Berliner Röhrichbestände und Beurteilung der Schutzmassnahmen anhand von Luftbildern. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie, Berlin
- Oesch, T., Burnand, J., Rotach, A. (2006):** Synthesebericht, Analyse und Schlussfolgerungen zum Projekt 'Uferleben – Leben am Ufer'. Zürichsee Landschaftsschutz ZSL
- Sayah, S., Boillat, J-L., Schleiss, A. (2006):** Mesures de protection détachées et intégrées à la rive. In: Bases de dimensionnement des mesures de protection des rives lacustres. Laboratoire de Constructions Hydrauliques, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Communication 27, 99-119
- Schmieder, K., Dienst, M., Ostendorp, W. (2002):** Auswirkungen des Extremhochwassers 1999 auf die Flächendynamik und Bestandesstruktur der Uferöhrichte des Bodensees. Limnologica 32, 131 – 146
- Wasserwirtschaftsamt München (Hrsg.) (2001):** Massnahmenplanung zur Entwicklung der aquatischen Röhrichte am Starnberger See.

6. Übersichtsplan Zugersee, Uferabschnitte



Übersichtsplan Zugersee / Uferabschnitte 1 - 15

<p>Ufernahe Linie:</p> <p>Nutzung landseits</p> <ul style="list-style-type: none"> Naturbereich ■ Landwirtschaft ■ Freifläche ■ Siedlung/Strasse ■ 	<p>Mittlere Linie:</p> <p>Wasserlinie</p> <ul style="list-style-type: none"> Unverbaut ■ Ing.-biolog. verbaut ■ Hart verbaut ■ Fels ■ 	<p>Seeseitige Linie:</p> <p>Röhricht</p> <ul style="list-style-type: none"> vorhanden ■ nicht vorhanden
--	---	---

ARP 97 / UP

0 500 m 1000 m