

Machbarkeitsstudie Auenwälder Bodensee, Teil Goldach und Steinach

Bericht

November 2009



Ansätze von Auenwald im Goldachdelta



OePlan GmbH
Schützenstr. 15, 9436 Balgach
Tel. 071 722 57 22, Fax 071 722 57 32
info@oeplan.ch, www.oeplan.ch

Zweigstelle:
OePlan GmbH
Spinnereistr. 29, 8640 Rapperswil
Tel. 055 210 29 02

1	Anlass und Auftrag	2
2	Potenzial-Analyse Auenwald	2
3	Übergeordnete Inhalte	4
3.1	Richtplan und Seeuferplanung Bodensee SG	4
3.2	Wasser-und Zugvogelreservat	5
3.3	Renaturierungsleitfaden und -Potential IKGB 2009	5
4	Grundlagen Steinach	7
4.1	Geologie	7
4.2	Hydrologie	8
4.3	Biologie	9
4.4	Eigentümer	9
4.5	Angrenzende Nutzungen	10
5	Grundlagen Goldach	11
5.1	Geologie	11
5.2	Hydrologie	13
5.3	Biologie	14
5.4	Altlasten	14
5.5	Eigentümer	15
5.6	Angrenzende Nutzungen	15
6	Ziele und Randbedingungen	16
7	Massnahmen	17
7.1	Information	17
7.2	Deltaentwicklungskonzept	17
7.3	Hafenmole Steinach	17
8	Fazit und weiteres Vorgehen	18
	ANHANG	18

1 Anlass und Auftrag

Die Bodensee-Stiftung mit Sitz in D-Radolfzell beauftragt die OePlan GmbH eine Machbarkeitsstudie zum Schutz und zur Entwicklung von Auenwäldern am Bodensee und den Mündungsgebieten der Zuflüsse gemäss der Ausschreibung vom 21. April 2009 durchzuführen.

Auf der Basis der Analyse zum Renaturierungspotenzial der Auenwälder am Bodensee sollen die für die Mündung der Steinach und Goldach vorgeschlagenen Massnahmen auf ihre Durchführbarkeit überprüft werden und zusätzliche Daten (Besitzverhältnisse, hydrologische Verhältnisse etc.) erhoben werden.

Besonders zu bearbeiten sind

- die Sicherung der eigendynamischen Deltabildung und der Auenwaldentwicklung unter Berücksichtigung der Ziele des Hochwasserschutzes.
- eine allfällige Ausweitung des Mündungsbereichs der Goldach durch (teilweisen) Rückbau der harten Uferverbauung direkt oberhalb des Mündungsbereichs (eventuell mit Berücksichtigung des noch unverbauten Geländes).

Weiter zu vertiefen sind

- hydrologische, hydraulische und wasserbauliche Aspekte.
- biologische und ökologische Auswirkungen, Abwägung von konkurrierenden Schutzzielen.
- Klärung der Hauptlandnutzung, Besitzverhältnisse und Sondierungsgespräche mit den Besitzern.

2 Potenzial-Analyse Auenwald

Dieser Machbarkeitsstudie vorangegangen ist eine Potenzialanalyse zum Schutz und zur Entwicklung von Auenwäldern am Bodensee und seinen Mündungsgebieten (Arbeitsgruppe Bodenseeufer, 2009). Nachfolgend sind die für Goldach und Steinach wichtigen Informationen aufgeführt.

Beschrieb Steinach und Goldach:

Steinach und Goldach sind kolline bis montane Flüsse, die trotz ihrer geringen Abflussmengen eine beträchtliche Menge Geschiebe mit sich führen, und es deshalb im Mündungsbereich besonders in den letzten Jahren zu einer bemerkenswerten Deltabildung gekommen ist. Diese ist offensichtlich durch extreme Hochwasserereignisse (wie 2002) und durch die niedrigen Bodensee-Wasserstände (2003 und 2007) gefördert worden. An der Goldachmündung sind kleinflächig Reste eines Silberweiden-Waldes vorhanden. Seit 2002 findet hier auch eine Verjüngung der Silberweide im Deltabereich statt. An der Steinach sind bisher nur wenig Weiden zu finden (teilweise aber gepflanzt), jedoch besteht auch hier das Potenzial für die Bildung einer Weichholzaue.

Schutzziele gem. Potenzialanalyse:

Die eigendynamische Entwicklung der Mündung von Goldach und Steinach ist für das Schweizer Bodenseeufer einzigartig und deshalb zu erhalten. Die neu entstehenden Weichholzauenwälder sind zu schützen und zu fördern.

Defizite:

Die Mündungsbereiche sowohl von Goldach als auch Steinach sind nur klein und durch harte Uferverbauung, Freizeitnutzung und durch Wege eingengt.

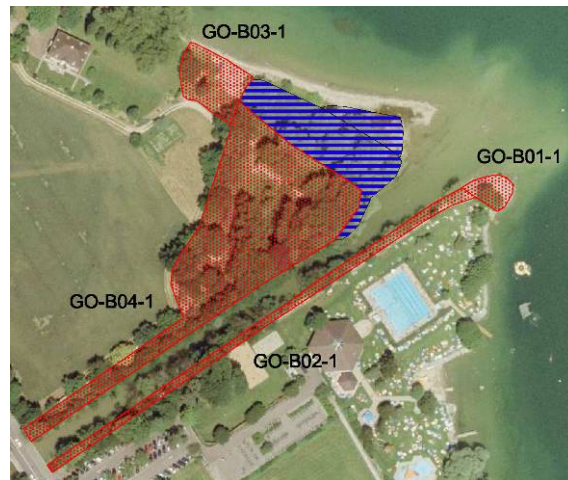
Folgende Beeinträchtigungen wurden festgehalten:

Goldach (siehe Abbildung unten):

- GO-B01 1: Kleine Mole neben Strandbad
- GO-B02 1: harte Uferverbauung und standortsfremde Baumarten
- GO-B03 1: Freizeitgelände
- GO-B04 1: aufgefüllte Fläche

Steinach:

keine Beeinträchtigung direkt in Mündung, aber Wege drum herum.



Vegetation (blau=Silberweiden-Auenwald) und Beeinträchtigungen (rot) Goldach.

Massnahmen:



Massnahmen Goldach

- Sicherung der eigendynamischen Deltabildung und der Auenwaldentwicklung bei Goldach und Steinach unter Berücksichtigung der Ziele des Hochwasserschutzes.
- Ausweitung des Mündungsbereichs der Goldach durch (teilweisen) Rückbau der harten Uferverbauung direkt oberhalb des Mündungsbereichs (eventuell mit Berücksichtigung des noch unverbauten Geländes links der Goldach).

Goldach (siehe links):

- GO-R01 1: harte Uferverbauung entfernen
- GO-R02 1: Rückbau Mole?
- GO-R03 1: Eigendynamik sicherstellen



Massnahmen Steinach

Steinach:

ST-R01 1: Renaturierungspotenzial auf Schuttfächer, eigendynamische Entwicklung zulassen

3 Übergeordnete Inhalte

3.1 Richtplan und Seeuferplanung Bodensee SG

Richtplan SG

Im Richtplan des Kantons St.Gallen ist folgender Grundsatz festgehalten (Koordinationsblatt V34 Seeufer Bodensee): „[...] Hart verbaute Uferabschnitte sollen bei jeder sich bietenden Gelegenheit naturnah und benutzerfreundlich gestaltet werden, wo dies aus historischen Gründen möglich, ökologisch sinnvoll und in Berücksichtigung der Hochwassersicherheit vertretbar ist.“

Goldachdelta

Das Goldachdelta ist in den Richtplänen der beiden Kantone als Geotop-Schutzobjekt vermerkt.

Im Richtplan des Kantons St.Gallen ist das Delta explizit als Geotop von regionaler Bedeutung erwähnt, als im Rahmen der kommunalen Schutzverordnung zu schützen (Koordinationsblatt V34 Seeufer Bodensee).

Im Richtplan des Kantons Thurgaus (2006) ist das Delta als Geotop von kantonaler Bedeutung (Nr. 68) aufgeführt. Folgende Festsetzung ist gemacht: „Schutz und Unterhalt sind im Rahmen der Umsetzung des kantonalen Landschaftsentwicklungskonzeptes zu regeln. Die Gemeinden regeln Schutz und Unterhalt der Geotope von lokaler Bedeutung im Rahmen der Ortsplanung.“. Der neue Richtplan 2009 (noch nicht rechtskräftig) sieht folgende neue Festsetzung vor: „Der Kanton regelt Schutz und Unterhalt der Geotope von nationaler und kantonaler Bedeutung [...]. Die Gemeinden nehmen im Rahmen der Ortsplanung für die lokalen Geotope ihre Aufgaben im Sinne des Gesetzes zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat (NHG TG) wahr.“

Die Steinacher Bucht bis zum Rand des Steinachdeltas ist im Richtplan SG als Lebensraum Gewässer/ Aue ausgeschieden. In diesem Gebiet gelten unter anderem folgende Grundsätze: „Erhaltung und Förderung der gebietstypischen Tier- und Pflanzenwelt; Erhaltung der Ufervegetation; Erhaltung von Bach- und Flussdeltas sowie von Flachwasserzonen; Erhaltung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts [...]“.

Das Projekt 1997 zur Sanierung der Steinacher Bucht wurde nicht weiterverfolgt. Auf der Thurgauer Seite sind die Ufersanierungsmassnahmen abgeschlossen.

Seeuferplanung Bodensee
1999

Für das St.Galler Seeufer sind im Richtplan folgende Vorrangfunktionen festgehalten.

- Steinachdelta: westliche Seite: Vorrang Siedlung/ Gewerbe; östliche Seite (inkl. Fluss): Vorrang Erholung.
- Goldachdelta: westliche Seite: Kanton TG; östliche Seite: Vorrang Erholung.

Es sind sämtliche see- und landseitigen Eingriffe (insbesondere Baggerungen und weitere Uferverbauungen) zu unterlassen, welche die Substanz und die natürliche Weiterentwicklung des Deltas beeinträchtigen.

Die Geotope Steinachdelta und Goldachdelta sollen im Rahmen der kommunalen Schutzverordnungen geschützt werden.

3.2 Wasser-und Zugvogelreservat

Das Gebiet vor dem Hafen Steinach bis zur Mitte der Steinacher Bucht (Mündung Aach), sowie die Rorschacher Bucht östlich der Mündung der Goldach (Flussmitte) ist als Wasser- und Zugvogelreservat von nationaler Bedeutung ausgeschieden (Nr. 104 Rorschacher Bucht/ Arbon). Ziel ist die Erhaltung des Gebietes als Rastplatz und Nahrungsgebiet für überwinternde Wasservögel und Limikolen. Die Schifffahrt ist in diesem Gebiet nicht eingeschränkt.

Die Umsetzung geschieht im Rahmen der Richt- und Nutzungsplanung. Die Kantone sorgen für die Information der Jagdberechtigten und der Öffentlichkeit (Markierung im Gelände, Hinweistafeln an den wichtigen Eingängen).

3.3 Renaturierungsleitfaden und -Potential IKGB 2009

Basierend auf der limnologischen Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone am Bodensee wurde ein Renaturierungsleitfaden erstellt. Aufgrund der Bewertung sind pro Uferabschnitt idealisierte Vorschläge zur Verbesserung des Ufers aufgelistet und im Kanton SG auch verifiziert worden (siehe Pläne für Lage der Abschnitte).

Uferabschnitte Steinach-Mündung (Gemeinden Steinach SG und Horn TG):

Abschn.	Bewertung	Massnahmen	Verifizierung
4426	beeinträchtigt	Blockbuhne entfernen	
4427-4428	beeinträchtigt	Blöcke vor Schilf und Blockbuhne entfernen	
4429	beeinträchtigt	Betonschliff durch Lochsteinschliff ersetzen, Blockböschung entfernen	
4430	naturfern	Hafeneinfahrt bleibt	Keine Massnahmen - Hafeneinfahrt
4431	naturfern	Blockböschung und Buhne entfernen	Keine Massnahmen - bestehende Flachwasserzone würde gestört
4432-4433	naturfern	Blockböschung entfernen	Keine Massnahmen - bestehende Flachwasserzone würde gestört
4434	beeinträchtigt	Blockböschung entfernen	Keine Massnahmen - bestehende Flachwasserzone würde gestört
4435	beeinträchtigt	Betonschliff in Lochsteinschliff umwandeln	Umwandlung in Lochsteinschliff möglich (eher kosmetische Massnahme)
4436	naturfern	Mauer entfernen, Betonschliff in Lochsteinschliff umwandeln	Mauer bleibt (Hochwasserschutz), evtl. schmale Vorschüttung
4437-4440	naturfern	Mauer entfernen, bei 4438 Steg entfernen, Röhricht und Ufergehölz entwickeln	Mauer bleibt (Hochwasserschutz), evtl. schmale Vorschüttung
4441-4444	naturfern	Denkmalschutz Parzelle 804: Villa mit Bootshaus, falls Ufermauer ebenfalls unter Denkmalschutz steht ist hier keine Renaturierung möglich (abklären) Blockböschung entfernen, Bootsgarage bleibt, Ufergehölz entwickeln	Mauer bleibt (Denkmalschutz), evtl. vorschütten

Uferabschnitte Goldachmündung (Horn TG, Goldach SG):

Abschn.	Bewertung	Massnahmen	Verifizierung
4366	naturfern	Blockböschung und Betonschliff entfernen, Ufergehölz entwickeln	Steilufer: Keine Massnahmen möglich
4367	naturfern	Mauer bis zum Gebäude entfernen, Stegplattform bleibt	Steilufer: Keine Massnahmen möglich
4368	naturfern	Mauer und Schienenanlagen entfernen	Potenzial vorhanden: Flachufer erstellen
4369	naturfern	Mauer und Beton- bzw. Blockbuhnen entfernen	Potenzial vorhanden: Flachufer erstellen
4370	naturfern	Blockböschung und Blockbuhne entfernen	Potenzial vorhanden: Flachufer erstellen
4371	beeinträchtigt	Blöcke und Bauschutt entfernen	Potenzial vorhanden: Flachufer erstellen
4372	naturfern	Blöcke und Bauschutt entfernen	Potenzial vorhanden: Flachufer erstellen
4373	naturfern	Mauer und Blöcke entfernen, evtl. landseitig abflachen, Steg bleibt	Schnell abfallendes Steilufer, Schüttung seeseitig nicht möglich, landseitig Badi > abflachen nicht möglich
4374	naturfern	Blocksatz entfernen, landseitig abflachen	Schnell abfallendes Steilufer, Schüttung seeseitig nicht möglich, landseitig Badi > abflachen nicht möglich
4375	naturfern	Massive Verbauung entfernen	Schnell abfallendes Steilufer, Schüttung seeseitig nicht möglich, landseitig Badi > abflachen nicht möglich
4376-4478	natürlich		
4379	beeinträchtigt	Blöcke, Plattenwege und Betonschliff entfernen	
4380	naturnah		
4381	beeinträchtigt	Schrägmauer und Treppe entfernen	
4382-4383	naturfern	Strandrasen, keine Änderung	
4384	naturfern	23 m Gebäude direkt am Wasser, Mauer hier anböscheln, Mole entfernen, Bootsgarage bleibt, keine Röhrichtentwicklung anstreben, da pot. Strandrasengebiet	
4385	naturfern	Strandrasen, Plattenweg entfernen	
4386	naturfern	Mauer, Betonschliff und Blöcke entfernen	

4 Grundlagen Steinach

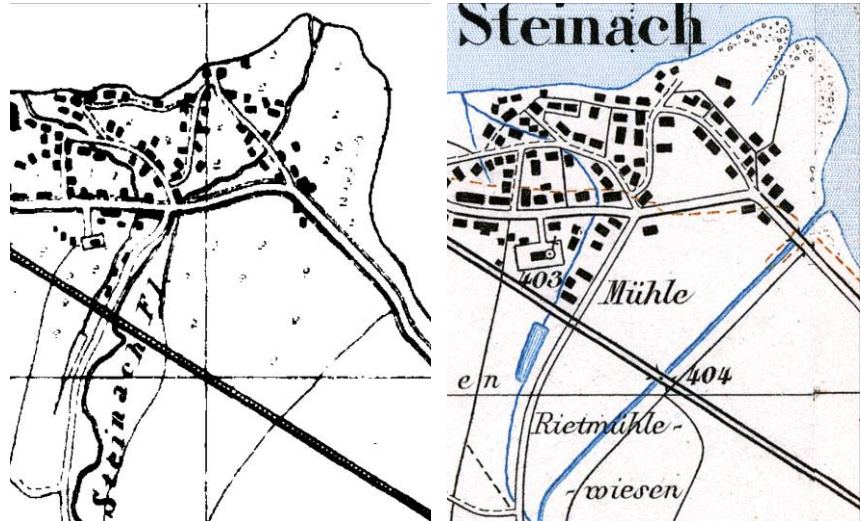
4.1 Geologie, Morphologie

Die Steinach entspringt oberhalb von St. Georgen auf einer Höhe von etwa 800 m ü.M., quert eingedolt (Steinachstollen) das Stadtgebiet von St. Gallen und fließt anschliessend durch eine ca. 5 km lange bewaldete Schlucht nach Norden zum Bodensee. Die letzten 2 km vor der Mündung sind begradigt und verbaut. Sie durchquert die mittelländische Molasse, bringt aber vorwiegend Sand und Silt.

Beschreibung Delta früher

Auf der Eschmannkarte von 1848 ist ersichtlich, dass früher die Steinach weiter westlich in den Bodensee gemündet hat. Der gesamte Deltafächer, der sich seit der letzten Eiszeit bildete, hat einen Radius von rund 1.5 km. Schon 1888 ist die Mündung nach der Korrektur am selben Ort wie heute (siehe Siegfriedkarte). Der frühere Deltafächer ist heute weitgehend überbaut.

Eschmannkarte 1848 (links) und Siegfriedkarte 1888

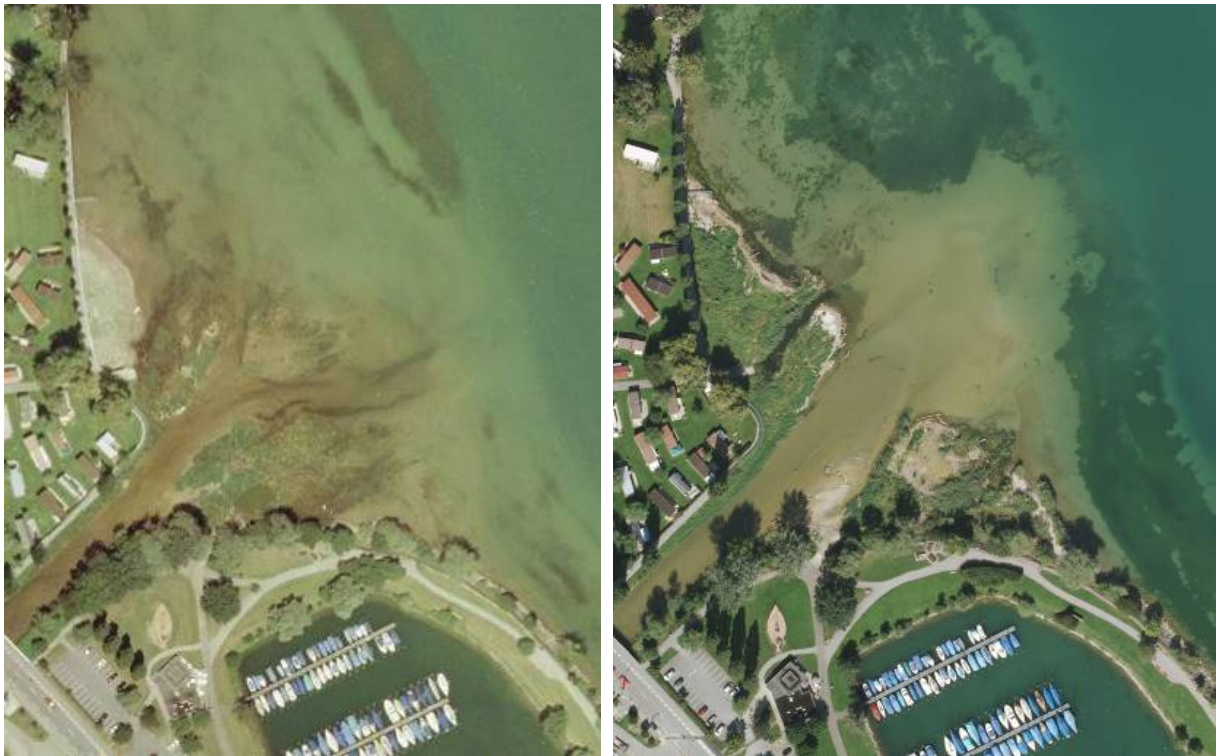


Beschreibung Ist-Zustand

Heute besteht ein aktives, vorwiegend aus Kies und Sand aufgebautes Flussdelta.

Im Gegensatz zur Goldach schüttet die Steinach einen relativ steilen Schwemmfächer seewärts. Das Delta wird zweiseitig durch die künstlichen Uferverbauungen eingeengt. Der Deltavorbau ist nun aber schon soweit gediehen, dass der Einfluss dieser Verbauungen sukzessive abnimmt und sich das Delta allmählich relativ frei von menschlichen Einflüssen ungehindert weiterentwickeln könnte.

Beim Vergleich der beiden Orthofotos von 2004 und 2008 (siehe unten) ist die Entwicklung des Deltas über die letzten paar Jahre zu sehen: Auf beiden Seiten des Deltas konnte sich Land mit Bewuchs bilden, auf der rechten Seite auch Gehölze. Dem Delta vorgelagert sind Wasserpflanzenbestände erkennbar. Das Orthofoto von 2004 zeigt das Delta vor der Baggerung im selben Jahr (siehe 4.2).



Orthofoto Steinachdelta 2004 (links) und 2008

4.2 Hydrologie

Folgende hydrologischen Kenngrößen sind bekannt (Quelle: Messstation Steinach-Mattenhof, SG 0701):

- Einzugsgebiet = 24.2 km²
- Jahresmittel MQ = 0.8 m³/s (Periode 1961-2007)
- Niedrigwasser NQ347 = 0.2 m³/s (Periode 1961-2007)
- Hochwasser HQ100 = ca. 120 m³/s (Bundesamt für Wasserwirtschaft, 1988, Periode 1962-1984).

- Gefälle im Unterlauf: 2 ‰.
- Geschiebeanfall: ca. 500 m³ Kies/ Sand pro Jahr (Schätzwert aufgrund der Baggerung 2004)
- Schwebstoff (Feinsand, Silt und Ton): ein Mehrfaches des Geschiebeanfalls (10 bis 100 fach)

Die Abflussganglinie der Steinach ist gekennzeichnet durch häufige Abflussspitzen und einer geringen, mittleren Wasserführung.

Die Steinach vermag im Gegensatz zur Goldach heute das Geschiebe nicht so weit in den See hinaus zu transportieren. Ein Grund wird im geringeren Gefälle im Unterlauf vermutet (ist noch mit dem Längsprofil zu verifizieren). Das feine Geschiebe aus dem Steinachtobel (aus Mergelanrissen) ist oft mit organischem Material (Algen, Detritus) vermischt. Bei einer Anhäufung zu grossen Schlickmengen kann dieses auch einmal unangenehm riechen.

Projekt Hochwasserschutz
Steinach

Das Projekt Hochwasserschutz Steinach startete im September 2009. Das Delta ist nicht Bestandteil. Hingegen wird eine neue Niedrigwasserrinne im Zusammenhang mit dem Neubau der Abwasserleitung ARA Hofen geprüft.

Eigentliche Niedrigwasserperioden fehlten in der Steinach bisher, weil die ARA Hofen (St.Gallen) dauernd gereinigtes Abwasser einspeist. Nach dem Bau der neuen Abwasserleitung mit Seeleitung würde die Steinach weniger Wasser führen und im Sommer wahrscheinlich zeitweise fast trockenfallen.

Der Fluss wird so gestaltet, dass das Geschiebe möglichst bis zum See kommt. Die Steinach ist stark verbaut. Es ist absehbar, dass beim Umbau viel Aushub (Sand, Kies) anfällt. Es stellt sich die Frage der Kombination mit einer Uferaufwertung (Schüttung von Flachufer).

Baggerungen im Delta

Ein periodischer Unterhalt im Deltabereich, d.h. Ausbaggerung von Material wegen Auflandung des Gerinnes, wird auch in Zukunft nötig sein. 2004 fand die letzte Baggerung im Bereich der Flussrinne und seitlich rechts (siehe Plan im Anhang, geschätzte Kubatur ca. 2500 m³). Als Grund für die Baggerung wurde die fehlende Hochwassersicherheit von der Brücke bis zum See aufgeführt. Das Aushubmaterial wurde im See verklappt. In Zukunft soll geprüft werden, ob der Aushub im Rahmen einer Uferaufwertung verwendet werden kann.

4.3 Biologie

Die Biologie der Steinach ist geprägt durch die Abwassereinleitung der ARA Hofen. Bei Trockenwetter hat der Schwall-Sunk-Betrieb des Abwasserkraftwerkes unterhalb der Einleitungsstelle starke Abflussschwankungen zur Folge.

Hauptsächlich vorkommende Fischart in der Steinach ist die Bachforelle. Ab der Einmündung des Hofenbaches leben zusätzlich auch Elritzen. Im Unterlauf vor der Mündung in den Bodensee kommt auch der Alet vor, mindestens bis zu den ersten Hindernissen. Im Herbst resp. Anfang Winter steigen laichreife Seeforellen aus dem Bodensee zum Abläichen bis zu den Sperrern oberhalb von Obersteinach auf (Quelle: Konzeptstudie Steinach, Hunziker, 2006).

Strandrasen sind keine bekannt (Mitteilung Michael Dienst, Konstanz)

4.4 Eigentümer

Das Land beidseits des Deltas gehört der Politischen Gemeinde Steinach (siehe nachfolgende Tabelle und Plan im Anhang für genaue Abgrenzung). Die Seefläche vor der Mole gehört dem Kanton SG. Östlich des Hafenbeckens schliesst die Gemeinde Horn TG an.

Grundstück	Eigentümer
86	Politische Gemeinde Steinach
119	Hoheitsrecht des Kantons St. Gallen
121	Politische Gemeinde Steinach
375	Politische Gemeinde Steinach
697	Politische Gemeinde Steinach
987	Hoheitsrecht des Kantons St. Gallen
804	Finn Orthmann, Steinach

4.5 Angrenzende Nutzungen

Zonenplan: siehe Anhang



Luftbild 2009, Blick-Richtung Südost (T. Oesch)

Auf der östlichen Seite besteht eine Hafensemole mit Hafen. Der Zugang zum Ufer und Delta ist unbeschränkt möglich. Es besteht hier aber ein Badeverbot (Tafel bei Rampe). Dieses ist wohl eher für den Hafen wegen dem Bootsverkehr gedacht. Die Steinach selber ist wenig einladend zum Baden, das Ufer bei der Rampe wird aber teilweise sogar von Familien genutzt. Die öffentlich zugängliche Grünfläche auf der Mole hat Aufwertungspotential (siehe 6.3).

Auf der westlichen Seite besteht eine Campinganlage mit Seezugang. Um von der hohen Ufermauer beim Camping in den See zu kommen, ist ein Steg mit Leiter nötig. Schon früher wurde Hafenaushub in diesem Bereich vor die Ufermauer geschüttet.

Es gibt ein Projekt für eine neue Fussgängerbrücke über die Steinach oberhalb des Deltas. Diese Brücke muss genügend hoch und lang sein, damit die Hochwassersicherheit und Deltaentwicklung nicht eingeschränkt werden. Diese Bedingungen wurden als Auflagen vorgegeben.

5 Grundlagen Goldach

5.1 Geologie, Morphologie

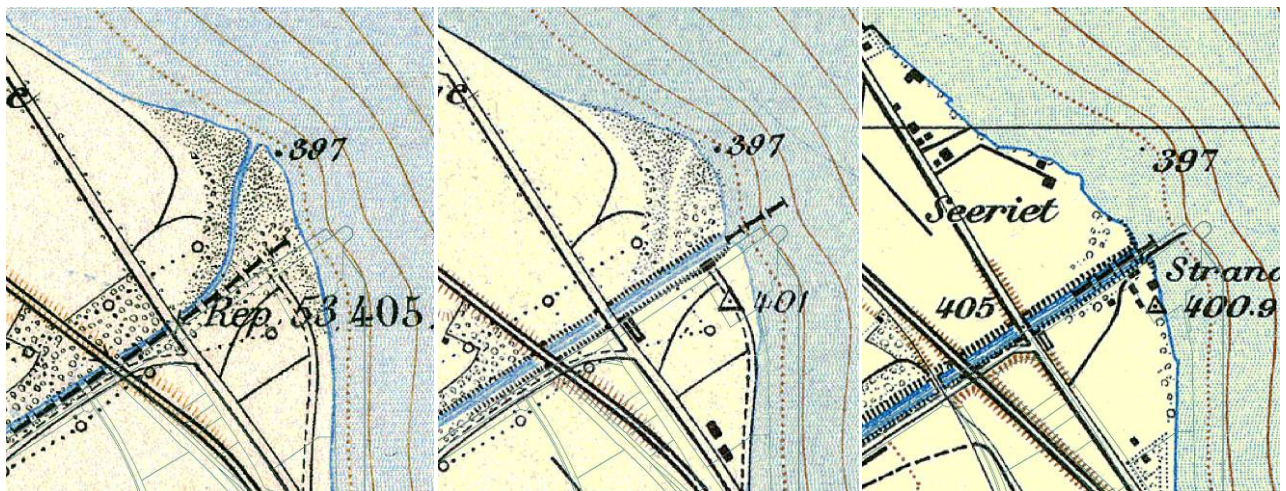
Das Goldachdelta ist ein aktives, aus Kies und Sand aufgebautes Flussdelta. Es ist eine der schönsten Deltabildungen am Bodensee, und das grösste und bedeutendste, aktive Schotterdelta am Schweizer Bodenseeufer.

Die Oberflächenformen und Sedimentstrukturen ändern sich laufend als Ergebnis des Zusammenwirkens von Fluss- und See-Sedimentation, Erosion, Verfrachtung und Umlagerung. Diese sind abhängig von Seespiegellage, Wellengang, Seeströmung sowie Wasserführung und Geschiebetrieb der Goldach. Die St. Galler Seite ist verbaut (Badi Goldach).

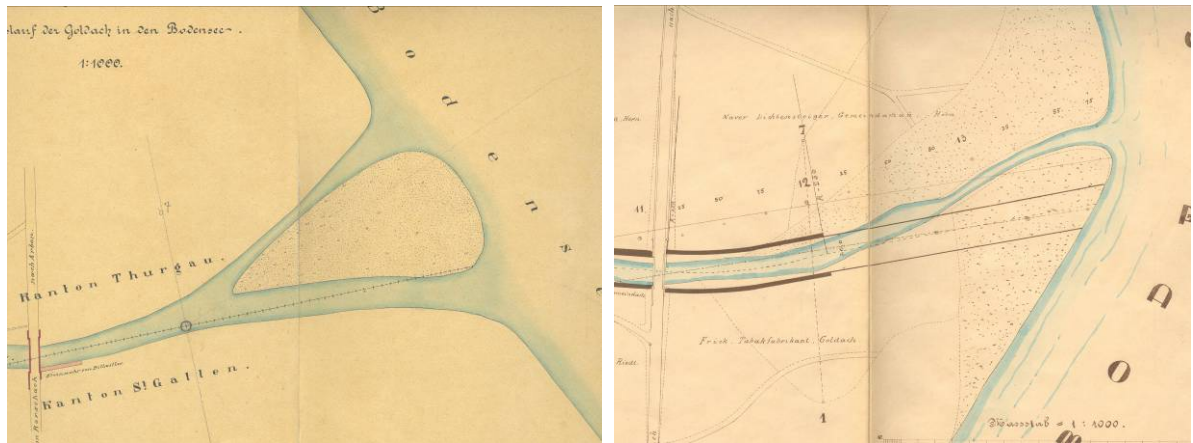
Entlang dem Unterlauf der Goldach kann die Entstehung der Landschaft nachvollzogen werden. Wertvolle Hinweise gibt das Faltblatt zum Schaugeotop Kellen. Oberhalb der Tübacherbrücke ist beim letzten Hochwasser das Delta der ‚Urgoldach‘ im Uferanriss (Prallhang) freigelegt worden (grobkörniger Flussschotter). Im untersten Abschnitt beim Hornerwald sind die Geländeformen der ehemals aktiven Flussaue erhalten geblieben. Beim letzten Hochwasser hat der Fluss im unteren Teil meterhohe Sandlinsen abgelagert. Diese geben Hinweise auf das ehemals grossräumige Delta am Bodensee.

Beschreibung Delta früher

Auf der Abfolge der Siegfriedkarten (siehe unten) ist die Entwicklung des Deltas von 1885 bis heute gut ersichtlich. Das aktive Delta um 1885 war deutlich grösser als heute. Schon 1903 ist die Goldach begradigt. 1936 ist die aktive Deltafläche praktisch verschwunden.



Siegfriedkarten von 1885 (links), 1903 und 1936. Fein blau überlagert sind die heutigen Parzellengrenzen.



Plan 1885 (links) und Korrektur von 1913 (Quelle: Archiv TBA Kt. SG)

Beschreibung Delta heute

Heute liegt die Uferlinie deutlich weiter seewärts als noch 1936. Das Delta wächst stetig, eine aktive Auenwaldbildung ist aber nur auf der nordwestlichen Seite möglich, wo das Ufer vorne an der Mündung nicht verbaut ist. Die Goldacher Seite ist bis zum Spitz hart verbaut. Beim Vergleich der beiden Orthofotos von 2004 und 2008 (siehe unten) ist die Entwicklung des Deltas über die letzten paar Jahre zu sehen: Das Delta verschiebt sich langsam in Richtung See. Auf der Horner Seite kann sich der bestehende Silberweiden-Auenwald langsam ausdehnen.



Orthofotos Goldachdelta 2004 (links) und 2008

5.2 Hydrologie



Goldach im Unterlauf nach der Sanierung 2008



Blick Richtung Mündung

Folgende hydrologischen Kenngrössen sind bekannt:

- Einzugsgebiet= 49.8 km²
- Gefälle im Unterlauf: 2 ‰.
- Hochwasser HQ100 = 180 m³/s (= ca. HQ von 2002).

Bei einem Extremhochwasser (HQ 300) wird auf Thurgauer Seite entlastet. Hierfür sind Leitdämme geschüttet worden.

Der maximale Geschiebeanfall beim Hochwasser 1992 wird auf 6'000 m³ geschätzt, wobei damals nur ein Bruchteil im Delta ankam. Die Abschätzung des Deltazuwachses von 2003 bis 2009 liegt bei rund 30'000 m³, also rund 4'000 m³/Jahr (siehe Anhang).

Im untersten Abschnitt ist infolge der starren Geometrie das Geschiebetransportvermögen der Goldach nicht ausgelastet, d.h. es besteht die Tendenz zur Eintiefung. Deshalb sind Sohlschwelen in regelmässigem Abstand angebracht. Das Geschiebe in diesem Triebkanal wird bis in die Mündung transportiert.

Im Rahmen des Sanierungsprojektes wurde auch eine Aufweitung unter Einbezug des Bürgerwaldes diskutiert. Das Potential ist vorhanden. Eine Auenwaldentwicklung würde aber eine grossflächige Absenkung des Geländes nötig machen. Eine flächige Rodung des Waldes kommt aber für den Eigentümer nicht in Frage. Es darf auch kein Kiessammler entstehen.

Der Einfluss des Seespiegels auf die Abflusshöhe ist im Bereich der Staatsstrassenbrücke bei grossen Abflüssen nicht mehr vorhanden. Bei kleinen Abflüssen und einem mittleren Seestand (MW = 395.6 m.ü.M.) staut der See bis 500 m in den Flusslauf, bei maximalem Seestand bis über das Industriegeleise hinauf.

Bei der Staatsstrassenbrücke hat es einen Gefällsknick. Hier wird bei bestimmten Abflüssen und Seewasserständen Geschiebe abgelagert, welches die Hochwassersicherheit nachteilig beeinflussen kann. Deshalb gibt es in den Projektakten 2002 die Anordnung eines Kontrollquerschnittes mit Zufahrtsmöglichkeit.

Im Bereich des Schwimmbades sind noch Objektschutzmassnahmen gefordert, wo das Gerinne erst bei Hochwasser grösser als 150 m³/s überläuft, also nur alle 20 Jahre.

Daten von Baggerungen im Delta sind keine bekannt. Beim Bau der Rampe bei der Badi wurde zuletzt umgelagert.

Nach dem Hochwasser 2002 waren neue, grosse Kiesbänke vorhanden; es wurde bereits über eine Baggerung nachgedacht. Der See und der Fluss trugen die Kiesbänke jedoch wieder ab.

5.3 Biologie

Fische

In den naturnahen Abschnitten vom See bis zum Goldachtobel leben die Bachforelle und die Groppe. Der unterste Abschnitt wird vom Hasel und eventuell auch vom Alet als Laichgebiet benützt. Dank verschiedenen Verbesserungen im kanalisiertem Unterlauf (mit Niederwasserrinnen und Blockvorlagen) kann die Seeforelle bis zum Bruggmühlewehr und durch einen neuen Fischpass bis ins Goldachtobel aufsteigen.

Strandrasen

Delta: Bis 1960 im westlichen Teil Bodenseevergissmeinnicht häufig (mündliche Angaben).

Rund 250 m westlich der Goldach-Mündung wurden 2009 in den Abschnitten 4381-4383 (siehe Plan) 500 m² Ufer-Hahnenfuss (*Ranunculus reptans*) und ca. 50 m² Nadelbinse (*Eleocharis acicularis*) kartiert (Quelle: Michael Dienst, Konstanz). Dies ist einer der grössten Bestände von Ufer-Hahnenfuss am Bodensee. In den Abschnitten 4385-4386 fanden sich 0,5 m² Strandling (*Littorella uniflora*) (nächste Vorkommen mehrere Kilometer entfernt), 50 m² *Ranunculus reptans* und 40 m² *Eleocharis acicularis*.

Eine Vernetzung der Uferwälder bei der Mündung mit dem Hornerwald oberhalb der Bahnlinie ist gemäss LEK Thurgau (Landschaftsentwicklungskonzept) gewünscht.

5.4 Altlasten

Folgende Einträge finden sich im Verdachtsflächenplan resp. dem Kataster der belasteten Standorte des Kantons Thurgau unmittelbar an der Goldach (Auszug vom 11.9.09, Lage gem. Plan im Anhang):

Nr.	Objektbezeichnung	Standortstatus	Status
D 08	Teeröldeponie Seeriet	Katastereintrag	Altlast
D 15	Ölschlammablagerung des Gaswerkes Goldach	Verdachtsflächenplan	
S 28 b	Teerölleitung in der Goldach	Verdachtsflächenplan	
S 28 a	Teerölleitung in der Goldach	entlassen	

Diese Teerölrückstände lassen jede zukünftige Baggerung sehr schwierig und teuer werden.

5.5 Eigentümer

Grundstück	Eigentümer
146A	Politische Gemeinde Horn
147A	Staat Thurgau
148	Philipp Raduner, CAN
553	Andreas Kohm, Seestrasse 10, 9326 Horn
556	Beusch-Raduner Dora Ruth Erben (Katharina Verena Gunsch-Beusch, Alpenstrasse 1 a, 9320 Arbon und Andreas Walter Beusch, Ilgenstrasse 58, 9015 St. Gallen)
568	Michael J. Raduner, Seestrasse 14a, 9326 Horn
577	Hoheitsrecht des Kantons St. Gallen
646	Politische Gemeinde St. Gallen
647	Politische Gemeinde Goldach
660	Hoheitsrecht des Kantons St. Gallen
2040	Politische Gemeinde Goldach

Die Flussstrecke ab der Tübacherbrücke bis zum Bodensee wird gemeinsam von den Kantonen TG und SG unterhalten.

5.6 Angrenzende Nutzungen

Zonenplan: siehe Anhang

Zonenplan Gemeinde Horn: Die Ortsplanung der Gemeinde Horn ist zur Zeit in Überarbeitung. Heute besteht im Deltabereich eine Landwirtschaftszone mit überlagerter Landschaftsschutz und eine Forstzone. Die Abgrenzung und der Inhalt der Zonen entsprechen nicht der heutigen Realität. Neu ist eine Naturschutzzone im Gespräch. Die neu gebildete Aue (mit Silberweiden) ist rechtlich Wald. Die Seefläche vor der Parzelle 148 gehört dem Staat Thurgau.

Erholung/ Störung: Das Delta wird zum Baden von Erwachsenen gemieden, von Kindern ab und zu mit Schlauchbooten befahren und durchwaten. Von Frühling bis Herbst (Badesaison) ist der Zugang zum Landspitz auf Goldacher Seite für Nicht-Badegäste geschlossen. Die Horner Seite ist nicht öffentlich, d.h. ein Zugang ist nur über Privatgrundstücke möglich. Zur Strasse hin ist die Parzelle 148 mit einem Zaun und einer Hecke abgetrennt.

6 Ziele und Randbedingungen

Die übergeordnete Zielsetzung ist gemäss Besprechung mit den Fachstellen der Gemeinden und Kantone allgemein anerkannt:

Es soll möglichst lange eine ungestörte Deltaentwicklung zugelassen werden. Im Delta soll die natürliche Entwicklung der offenen Geschiebe- und Schlickflächen zu Auenwald zugelassen werden.

Aus Sicht der Forstrechtes gilt:

- Wenn neuer Auenwald entsteht oder wenn bei einem Pflegeeingriff oder als natürlicher Prozess solcher wieder verschwindet, dann ist das rechtlich kein Problem. Der Wald wächst einfach mit oder verschwindet.

Aus Sicht des Hochwasserschutzes gilt die Randbedingung:

Die Hochwassersicherheit im Unterlauf soll durch eine Anhebung der Sohle nicht massgeblich verringert werden. Andernfalls sind Massnahmen zu treffen.

- Meist wird eine Baggerung gefordert, weil der Bach oder Fluss durch lockere Geschiebewälle zurückgestaut wird. Im Sommer bei Niederwasser bildet sich oft nur noch ein Rinnsal, das sich gegen den See hin schlängelt. Doch der Eindruck trügt: bei grossen Hochwasserereignissen wird das lockere Geschiebe im Delta meist mobilisiert und seewärts verfrachtet, d.h. es behindert den Abflussvorgang nicht oder unwesentlich. Mit dem Abklingen des Hochwassers wird wieder neues Geschiebe abgelagert. Es findet also ein Austausch von Geschiebematerial statt. Voraussetzung hierfür ist die Erhaltung der Schleppkraft bis zum Delta und die Mobilität des Geschiebes.
- Etwas anders verhält es sich mit der langsamen und stetigen Laufverlängerung über die Jahrhunderte. Diese bewirkt im kanalisierten Gerinne langfristig eine Verringerung des Gefälles im Unterlauf und somit direkt proportional auch der Schleppkraft. In der Konsequenz wird sich die Sohle langsam anheben, was einer Verringerung der Hochwassersicherheit gleichkommt. Entweder müssen dann die Dämme erhöht oder das Delta grossflächig ausgebaggert und zurückgeworfen werden. Dies ist bei grösseren Gewässern praktisch nicht mehr möglich.

7 Massnahmen

7.1 Information

- Aufklären der Besucher über den Wert und den Schutzgedanken eines Deltas. Mögliche Mittel dazu sind:
 - o Informationstafel
 - o Flugblatt und regelmässige Publikationen
 - o Führungen, Lehrpfad, Georadweg etc.

7.2 Deltaentwicklungskonzepte

- Nur mit hydraulischen Modellrechnungen (ein- oder zweidimensional) können Aussagen zur mittel- und langfristigen Deltaentwicklung gemacht werden. Diese sind nicht Bestandteil der vorliegenden Studie. Sie werden deshalb als weitergehende Massnahme vorgeschlagen. Sie sollen konkrete Aussagen zur Frage enthalten, WAS WANN gemacht werden kann oder muss.
- Weil das zukünftige Klima unsicher ist, müssen verschiedene Szenarien dargelegt werden. Eine Baggerung wird allenfalls kurzfristig nötig, wenn nach einem extremen Hochwasser die Hochwassersicherheit offensichtlich nicht mehr gegeben ist und rasch gehandelt werden muss. Hierfür ist das Verfahren zu regeln und „pfannenfertig“ vorzubereiten.
- Im Hinblick auf eine allfällige Verwertung des Aushubmaterials soll das Potential von Uferrenaturierungen in benachbarten Uferabschnitten nochmals eingehend beurteilt werden (Stufe Vorprojekt). Dazu sind Querprofile und aktuelle Aufnahmen der Biologie am Ufer zu erstellen. Eine Verwertung des Deltamaterials in einer sinnvollen Form ist einer Verklappung vorzuziehen.

7.3 Hafentmole Steinach



Steinwall mit Vlies auf Hafentmole

Die öffentlich zugängliche Grünfläche auf der Hafentmole hat Aufwertungspotential. Am seeseitigen Rand der Hafentmole besteht ein unschöner Uferschutz, ein mit einer Filtermatte abgedeckter Steinwall aus dem letzten Hochwasser. Das Geotextil ist an vielen Stellen aufgerissen und sollte entfernt werden. Allenfalls ist eine Umgestaltung mit einer Dammerhöhung nötig.

Die Böschungen sollten generell extensiv genutzt werden, d.h. ohne Düngung und nur wenige Schnitte pro Jahr.

8 Fazit und Empfehlung

Das Zulassen der eigendynamischen Deltabildung und der Auenwaldentwicklung in den Deltas der Steinach und Goldach ist unbestritten.

Wichtig sind die Festsetzungen im Rahmen der Zonenplanung der Gemeinden. Um die Rahmenbedingungen für einen Eingriff aus Hochwasserschutzgründen zu definieren, wird ein Deltaentwicklungskonzept vorgeschlagen.

Eine Revitalisierung des Mündungsbereichs der Goldach verbunden mit dem Rückbau der harten Uferverbauung ist mittelfristig nicht möglich bzw. nicht umsetzbar. Die Sanierung der Goldach ist soeben abgeschlossen worden. Die Projektarbeiten für die Sanierung der Steinach sind noch im Gang. Erste Resultate werden im 2010 erwartet.

Der Bodensee-Stiftung beziehungsweise den Kantonen SG und TG wird empfohlen, die oben genannten Massnahmen schrittweise umzusetzen.

OePlan Balgach, 22.12.2009: T. Oesch, A. Rotach

Anhang:

- Pläne Steinachdelta
- Pläne Goldachdelta
- Abbauplan Steinachdelta 2004
- Schätzung Volumenzunahme Goldachdelta 2003-2009
- Protokolle der Besprechungen mit den Fachstellen Gemeinde/ Kanton