



Gemeinde Schmerikon
Kanton St. Gallen

Beurteilung der Machbarkeit von Inselfüllungen, Steg und Aus- sichtsturm im Bereich des Aabach Deltas

Oktober 2016



Niederer + Pozzi Umwelt AG
Bürgerrietstrasse 13, Postfach 365
8730 Uznach

Tel.: 055 / 285 91 80
Fax: 055 / 285 91 81
email: admin@nipo.ch

Impressum

Auftraggeber Politische Gemeinde Schmerikon
Hauptstrasse 16, Postfach 163
CH-8716 Schmerikon
Tel.: 055 / 286 11 11
email: kanzlei@schmerikon.ch
homepage: www.schmerikon.ch
Félix Brunswiler, Gemeindepräsident

Auftragnehmer NIEDERER + POZZI UMWELT AG



Burgerrietstrasse 13, Postfach 365
CH-8730 Uznach
Tel.: 055 / 285 91 80
email: admin@nipo.ch
homepage: www.nipo.ch

Berichtsverfasser Martin Schibli
Bastian Schmid

Auftrag U.SG.15.5: Aabach Delta Schmerikon

Verzeichnis der Versionen und Änderungen

Version	Datum	Status/Änderungen
1.0	26.10.2016	Entwurf

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	I
1. Einleitung.....	1
2. Grundlagen.....	2
2.1 Seegrund.....	2
2.2 Uferbereich	2
2.3 Wasserstände.....	3
2.4 Wellen.....	3
2.5 Charakteristische Korngrößen im Aabach Delta	4
3. Projekt	5
3.1 Inseln	5
3.1.1 Erosionsschutz	5
3.1.2 Kiesschüttung	5
3.1.3 Unterhalt.....	6
3.1.4 Projekte Dritter	6
3.2 Steg	7
3.3 Aussichtsturm.....	7
4. Bauausführung	8
5. Grobkostenschätzung.....	8
6. Grundlagen & Literaturverzeichnis.....	10

1. EINLEITUNG

Auf der Grundlage des Syntheseberichts mit Massnahmenkatalog zur Entwicklung des Aabach-Deltas [31] und den Ergebnissen der Besprechung mit dem Kanton vom 11. Mai 2016 sind nachfolgende bauliche Hauptmassnahmen hervorgegangen, welche in einem nächsten Schritt auf deren technischen Machbarkeit überprüft werden sollen:

- 1) Schüttung von Kiesinseln südlich der Mündung für Vogel-Rastplätze
- 2) Schüttung von Kiesinseln nördlich der Mündung für Badeplätze
- 3) Steg ausgehend vom heutigen Badesteg bis ca. km 0.050
- 4) Aussichtsturm

Mit dem Ziel, die Bewilligungsfähigkeit der Massnahmen bei den kantonalen Fachstellen am konkreten Projekt prüfen zu lassen und Grundlagen für die Diskussion mit Interessensvertreter und für die Öffentlichkeitsarbeit bereitzustellen.

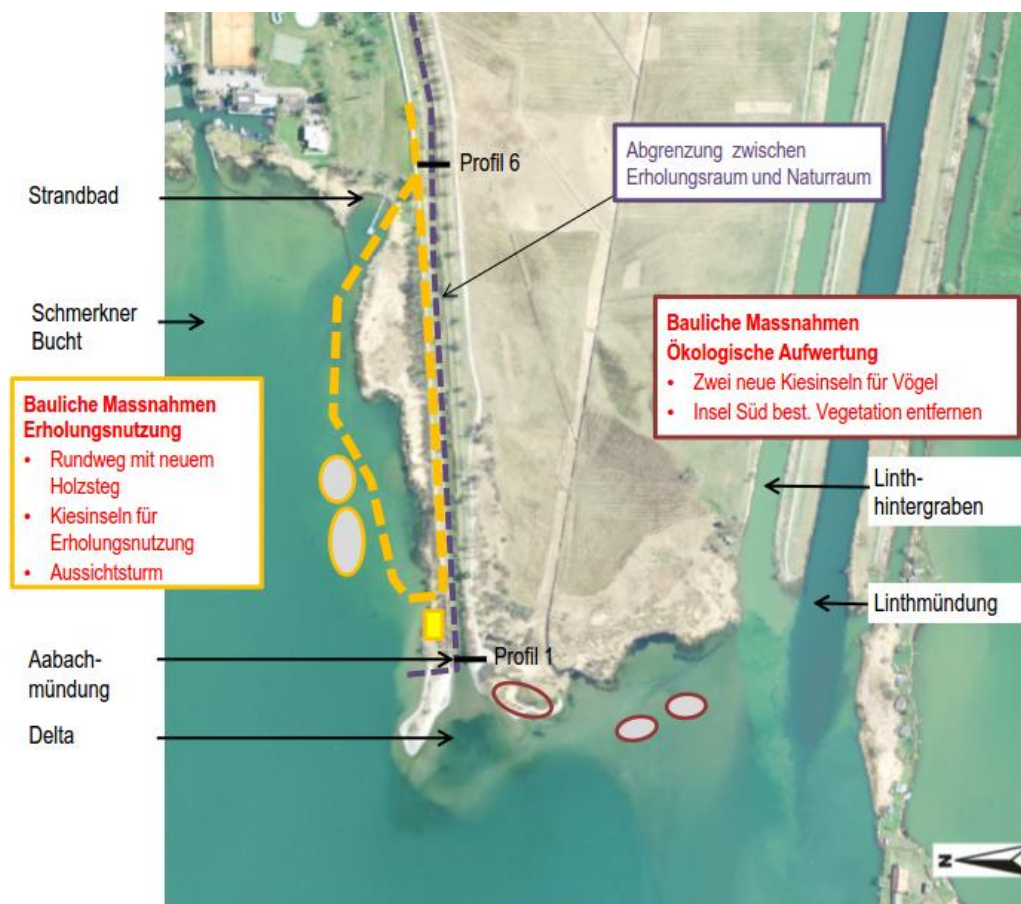


Abbildung 1: Übersichtsplan mit den baulichen Massnahmen im Bereich des Aabach-Deltas

2. GRUNDLAGEN

2.1 Seegrund

Die Allmeind vergrösserte sich im 19. Jh. laufend seeseits mit Geschiebe vom Aabach. Im Jahre 1906 wurden die Dämme des Aabachs bis zur heutigen Mündung vorgezogen, mit dem Ziel, die Verlandung des Hafens zu verhindern und mehr Streuland zu gewinnen (vgl. Abbildung 2). Der Seegrund im Bereich der nördlichen Inselschüttungen dürfte auf sandig-kiesigem Material gründen (Schuttdelta Aabach), überdeckt mit Feinsand, Schlick und einer organischen Auflage. Im Bereich der geplanten Vogelinseln dürfte der Baugrund aus Sand und Kiessand bestehen. Ergebnisse von (älteren) Baugrunduntersuchungen liegen keine vor.

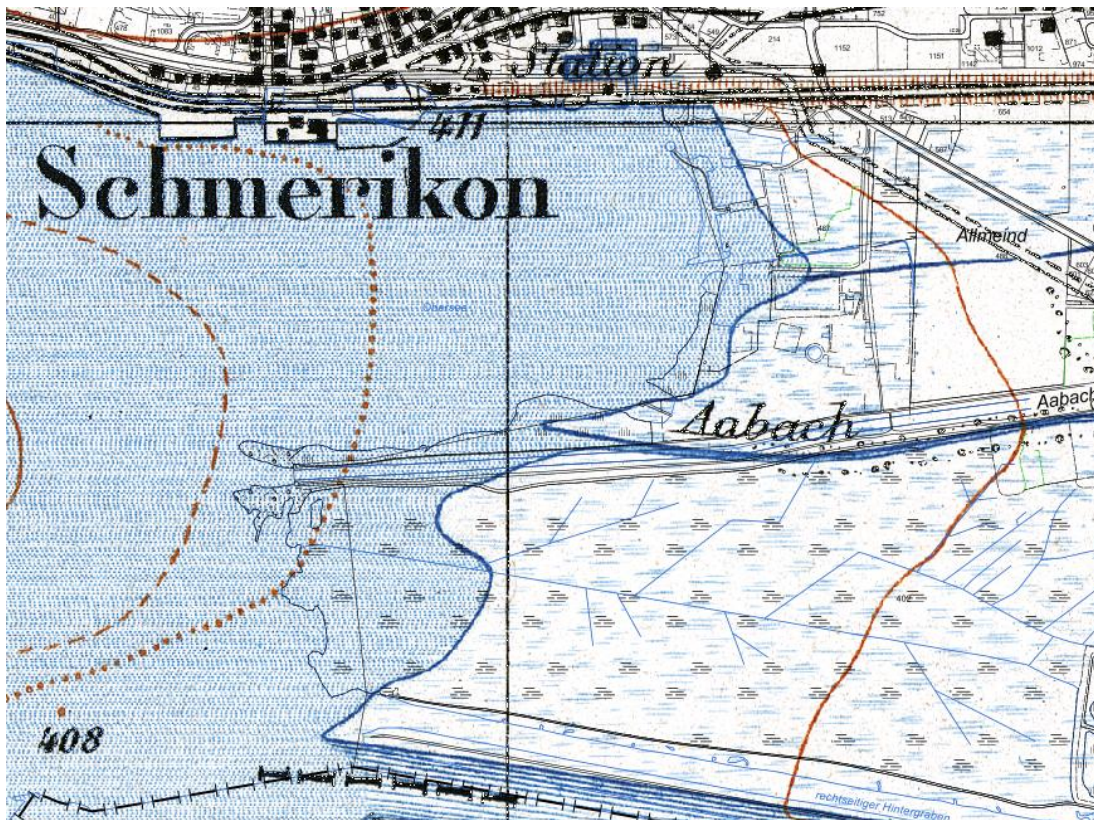


Abbildung 2: Siegfriedkarte von 1882 hinterlegt mit dem aktuellen Übersichtsplan 2016

Im Bereiche des geplanten Holzstegs mit Badeinseln fällt der Seegrund mit 1.5 % und im Bereich der Vogelinseln mit 0.2% flach ab (vgl. Profile im Anhang).

Gemäss einer Kartierung des Unterwasservegetation vom Jahre 1988 der UNI Genf [5] sind im Bereich der Badeinseln das Kammlaichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und im Bereich der Vogelinseln das Fadenlaichkraut (*Potamogeton filiformis*) vorherrschend.

2.2 Uferbereich

Der Uferbereich gegen die Schmerkner Bucht ist an der Wasserlinie unverbaut und mit einem Schilfgürtel bewachsen. Landseitig folgen ein Grosseggenried und ein Gehölzstreifen. Der Uferbereich ist stabil.

Im Uferbereich der geplanten Vogelinseln ist das Ufer ebenfalls mit einem Schilfgürtel bewachsen. Wegen der starken Beanspruchung durch Wellenschlag und Anschwemmung von Treibholz wurde in den Jahren 1977 und 1992 (2. Version) ein Schilfschutzzaun erstellt. Der Schilfbestand hat sich seit den Massnahmen gut entwickelt und konnte sich wieder ausdehnen. Die Verlandung Richtung See schreitet voran.

Beide Uferbereiche grenzen an den Perimeter des Flachmoors von nationaler Bedeutung, Nr. 195 „Schmerikoner Riet“.

2.3 Wasserstände

Tabelle 1: Charakteristische Wasserstände Zürichsee – Zürich (Messperiode 1951 – 2013), Wasserstand wird über das Kraftwerk Letten reguliert, Wasserstände im Obersee sind durchschnittlich um etwa 1 cm höher.

	Monats- mittel März	Monats- mittel Juni	Jahres- mittel	Mittlerer Hochwasserstand	Maximaler Wasserstand
Mittel	405.74	406.07	405.94	406.70	
Maximum	406.10	406.90	406.03		407.01 (1999)
Minimum	405.47	405.86	405.88		

Der Seespiegel schwankt im Mittel zwischen 405.45 und 406.15 m ü.M. Während der gesamten Vegetationsperiode wird praktisch ein konstanter Wasserstand von 406.0 m reguliert. Eigentliche Hoch- und Tiefstände sind selten.

2.4 Wellen

Für die Wellenbildung ist der Wind von Richtung West/Nordwest (225° bis 325°) mit einer Streichlänge von 11 km (Seedamm Rapperswil) massgebend. Die Seeufer werden bei hohem Wellengang stark beansprucht. So wurden zwischen der Linthmündung und dem Aabachdelta, sowie vor dem Bootshafen „Ortsgemeinde Süd“ in der Schmerkner Bucht Lahnungen erstellt um den Röhrichtbestand zu schützen.

Weiter wurde die Westinsel der Bätzimatt (Wellen u. Sichtschutz, Baujahr ca. 1900) im Jahre 2004 von der Ortsgemeinde Schmerikon durch Böschungsabflachung mittels Kiesschüttung und einem vorgelagerten künstlichen Riff gegen Erosion geschützt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Windmessungen von der Station Schmerikon ausgewertet und die jährliche Häufigkeit der Windstärken mit Beaufort 7 – 10 ausgewertet und zwar auf Basis der Sekundenböen, d.h. auf Basis der kurzzeitigen Spitzenwerte.

Tabelle 2: Häufigkeit des Erreichens der Windstärken 7 bis 10 nach Beaufort während der Messperiode 2004 bis 2008 (Quelle: Seeferschutz Bätzimatt [29])

Windstärke nach Beaufort		7	8	9	10
Windgeschwindigkeit	[m/s]	13.9 – 17.1	17.2 - 20.7	20.8 – 24.4	24.5 – 28.5
	[km/h]	50- 61	62 - 74	75 - 88	89 - 102
Beobachtungsperiode	2004	10	3	1	1
	2005	4	2	2	1
	2006	15	1	2	1
	2007	12	12	4	0
	2008	16	8	2	0

Die Angaben beruhen auf Sekundenmessungen, d.h. die Windböenspitzen sind teilweise sehr kurz und für den Wellengang nicht massgebend. Die Berichtverfasser [29] schätzten die Windgeschwindigkeit über eine Zeitdauer von ca. 2 Stunden mit der Hälfte des Spitzenwertes ab, d.h. dass im Jahre 2008 acht Mal Windspitzen zwischen 17 – 21 m/s erreicht werden und daraus ein mittlere Windgeschwindigkeit von ca. 10 m/s während 2 Stunden abgeleitet werden kann. Daraus leitet sich gemäss Fetch-Diagramm [30] eine Wellenhöhe von 1 Meter ab.

2.5 Charakteristische Korngrössen im Aabach Delta

Der Aabach transportiert kontinuierlich Kies und Sand in den Obersee. Das Kies-Sand-Gemisch lagert sich im Mündungsbereich ab und bildet ein Delta, welches periodisch ab Mündung bis 100 Meter in den See hinaus ausgebaggert wird. Gemäss mdl. Mitteilung von Ch. Hess (Bauunternehmung IMS) hat das Material, welches periodisch entnommen wird, eine einheitliche Kornverteilung mit einem eher geringen Anteil an organischem Material. Feinsedimente werden weiter hinaus transportiert.

Eine Grobanalyse des Substrats mittels der Software Basegrain 2.0 VAW/ETH Zürich ergab folgende charakteristische Korngrössen:

d_{90} : 4 cm

d_m : 2 cm

3. PROJEKT

3.1 Inseln

3.1.1 Erosionsschutz

Die geplanten Inseln sind den Westwindwellen ausgesetzt. Der Seegrund ist zwar wenig tief, womit die grösseren Wellen bereits vor den geplanten Inseln brechen. Aufgrund der ausgewerteten Windmessungen und Streichlänge ist dennoch mit Wellenhöhen von ca. 1 Meter zu rechnen (vgl. Kap. 2.4). Entscheidend für die Erosionsbeständigkeit der Inselschüttung ist die Böschungsneigung sowie der Durchmesser und Anteil der grössten Kornfraktion.

Dimensionierung mit rechnerischem Ansatz

Mit dem rechnerischen Ansatz nach Pilarczyk [30] müssen folgende Bedingungen für eine stabile Böschung eingehalten werden:

Böschungsneigung	Korndurchmesser d ₅₀ [m]
1:10	0.10 m
1:7	0.13 m

Dimensionierung aufgrund von Erfahrungswerten

Für die Uferschutzmassnahmen bei der Insel in der Bätzimatt [29] wurde eine Kies-Sand Schüttung mit einem Grösstkorn von $d_{\max} = 0.15\text{m}$ und einer Neigung $< 1:3$ geschüttet. Nach Ausführung im Jahre 2004 und laufenden Kontrollen zeigt sich, dass sich die Uferschutzmassnahmen bewährt haben.

Unter der Annahme, dass die Kornverteilung der Uferschüttung Bätzimatt einer Fullerkurve entspricht ($d_{\max} = 4 \times d_{50}$) lässt sich ein d_{50} von 0.04 m ableiten.

Fazit

Erfahrungsgemäss ergeben die berechneten Korndurchmesser mit Formel von Pilarczyk eher zu grobe Korndurchmesser für eine Seeuferschüttung. Sie wurde für stabile Deckwerke an Dämmen und Deichen entwickelt, wo die Anforderungen an die Stabilität dieser Schutzbauwerke aus Sicherheitsgründen strenger als an naturnahen Ufern ist. Die berechneten d_{50} -Werte sind denn auch deutlich über dem d_{50} der Uferschüttung Bätzimatt.

Weil sich die Ufersicherung bei der Insel Bätzimatt bewährt hat und davon ausgegangen werden kann, dass die Wellenbelastung bei den geplanten Inseln eher geringer ist (günstigere Exposition, flachere Ufer, geringere Wassertiefen), schlagen wir vor, die Werte vom Bätzimattprojekt zu übernehmen.

$$D_{\max} = 0.15 \text{ m}, d_{50} = 0.05 - 0.10 \text{ m}$$

Die Kornverteilung des Deltakieses ist deutlich feiner. Entsprechend ist bei einer Inselschüttung mit Deltakies eine Ufersicherung mit zugeführtem Grobkies erforderlich, mit einer Mächtigkeit von ca. 0.5 Meter (Deckschicht). Geeignet ist eine Kies-Geröllmischung (Rundkies), wie sie Wildbäche transportieren (aus Kiesrückhaltebecken).

Die Bemessung basiert auf der Annahme, dass die Vogelinseln mit einer Böschungsneigung von 10% und die Badeinseln mit 15% angelegt werden.

3.1.2 Kiesschüttung

Bei den Inselschüttungen wird Unterwasservegetation überschüttet. Bei den Vogelinseln muss mit einer Flächenbeanspruchung von ca. 3'500 m² gerechnet werden. Von dieser Fläche werden 540 m² auf eine Höhe von 406.5m geschüttet und damit über dem mittleren Wasserspiegel zu liegen kommen. Die restliche Fläche wird sich wieder als Flachwasserzone mit leicht variierender Wasserlinie ausbilden.

Bei den Badeinseln werden ca. 8'200 m² des Seegrunds beansprucht und 1'600 m² ragen mit einer Schütthöhe von 406.5 m ü.M. über den mittleren Wasserspiegel.

Vor der Realisierung der Inselschüttungen sollte die Tragfähigkeit des Seegrundes genauer abgeklärt werden. Dadurch kann die zu erwartende Setzung und das für die Schüttung notwendige Kiesvolumen genauer vorausgesagt werden. Das Risiko von Unterwasserrutschungen wird als sehr gering eingeschätzt, weil der Seegrund im Bereich der Inselschüttungen sehr flach abfällt.

Unabhängig vom Aufbau des Untergrunds sollen die Inseln vorgeschüttet werden (ca. 2/3 des Gesamtvolumens) und in ca. 4 – 5 Jahren, nach der Setzung, mit der definitiven Schütthöhe überdeckt werden. Mit diesem Vorgehen ist es auch möglich, die Entwicklung der Vorschüttung über Jahre zu beobachten (Setzung, Erosion, Ausspülung von Feinsediment, etc.) und entsprechende Erkenntnisse bei den Endschüttungen im Sinne einer Optimierung einfließen zu lassen.

Materialbedarf:

Für die Schüttung der Vogelinseln sind ca. 3'000 m³ – 4'000 m³ Kies erforderlich, wovon ca. 500 m³ Grobkies für den Erosionsschutz von extern und ca. 3'000 m³ Kies vom Delta des Aabachs zugeführt werden muss.

Für die Schüttung der Badeinseln sind ca. 12'000 – 14'000 m³ Kies erforderlich, wovon ca. 1'000 m³ Grobkies von extern und 11'000 – 13'000 m³ vom Delta des Aabachs zugeführt werden muss.

3.1.3 Unterhalt

Die Vogelinseln sollen als Rastplätze für Limikolen dienen. Erfahrungen beim Jonadelta in Rapperswil-Jona haben gezeigt, dass dieser selten gewordene Lebensraumtyp relativ schnell angenommen wird. Die neu geschaffenen Vogelinseln sollen eine Mindest-Kiesfläche bereitstellen, welche besonders dann zum Tragen kommen, wenn die periodisch entstehenden Kiesflächen beim Aabachdelta aus Hochwasserschutzgründen alle ca. 4 - 5 Jahre abgetragen werden müssen.

Südlich des Deltas wurde im Rahmen der letzten beiden Baggereinsätze eine Insel als Kompensation für die Kiesentnahmen im Delta geschüttet. Die neu entstandene Kiesfläche wurde jedoch wenig unterhalten, in der Folge wurde sie von Röhricht und Weiden überwachsen und erfüllt heute die angedachte Funktion nicht mehr.

Diese Erfahrung zeigt, dass die Kiesflächen einen jährlichen Unterhalt benötigen. Dabei sind die aufkommenden Kraut- und Gehölzpflanzen samt Wurzeln regelmässig auszureissen. Jährige Pflanzen können bei feuchtem Boden noch von Hand ausgerissen werden. Zweijährige haben oft bereits ein starkes Wurzelwerk, deren Entfernung bereits aufwändiger ist, bzw. den Einsatz von Werkzeugen erfordert.

Die Kiesschüttung nördlich des Deltas wurde als Leitdamm ausgebildet, um die Verlandung Richtung Schmerkner Bucht einzuschränken. Der Damm wird heute als Erholungsraum genutzt. Bei den stärker frequentierten Flächen und den Flächen welche durch den Wellengang beansprucht werden, kommt nur wenig Vegetation auf. Daraus kann abgeleitet werden, dass der Jätaufwand auf den Badeinseln geringer ausfallen dürfte als bei den Vogelinseln. Hingegen entsteht bei den Badeinseln ein nicht zu unterschätzender Aufwand für die Entfernung von liegengelassenen Abfällen.

Bei beiden Inseltypen sind neben dem regelmässigen Jäten auch die Entfernung von Schwemmholz notwendig, insbesondere nach grösseren Hochwasserereignissen.

3.1.4 Projekte Dritter

Im Rahmen des Laridenkonzepts Zürichsee [24] wurden diverse Fördermassnahmen für Lachmöwen, Schwarzkopfmöwen und Flussseseschwalbe entwickelt. Das Konzept erachtet den Standort zwischen der Linth- und Aabachmündung als geeignet, um die Lachmöwe und Flussseseschwalbe mittels künstlichen Brutinseln zu fördern. Angedacht sind zwei Plattformen in der Flachwasserzone mit einer Abmessung von ca. 5 x 8 Meter. Die möglichen Standorte sind im Übersichtsplan berücksichtigt. Inselschüttungen für Rastplätze und der Bau von künstlichen Brutplätzen ergänzen sich auf eine ideale Weise. Die Wahrscheinlichkeit, dass die

Förderelemente von den Zielarten/-gruppen angenommen werden, kann aufgrund der gemachten Erfahrungen u.a. in Rapperswil-Jona als hoch eingeschätzt werden.

3.2 Steg

Mit dem Steg entsteht ein Rundweg, welcher den Erholungsraum eindeutig auf die nördliche Seite des Aabachs verlagert und die Attraktivität des Erholungsraums zusammen mit Badeinsel und Aussichtsturm massgeblich erhöht. Mit den Aufwertungsmassnahmen können die verloren gehenden Erholungsräume, insbesondere der südliche Aabach-Uferweg und der Leitdamm nördlich des Aabachdeltas, mehr als kompensiert werden.

Der Steg hat eine Länge von ca. 380 Meter. Die Distanz zum Ufer beträgt auf der Westseite ca. 40 Meter und auf der Ostseite ca. 10 Meter. Damit kann sowohl der Spaziergang über Wasser, wie auch entlang eines naturnahen Ufers mit Schilfbestand erlebt werden.

Der Steg ermöglicht den Zugang zu den Badeinseln. Möglich ist ein Trocken-Zugang über einen Schwimmsteg, welcher ausserhalb der Badesaison entfernt werden kann, und einen Nass-Zugang, mittels Treppe vom Steg in den See, so dass die Insel watend oder schwimmend erreicht werden kann.

Der Steg hat eine Breite von 2 Meter, so dass das Kreuzen, insbesondere auch mit Kinderwagen, einfach möglich ist. Wegen Sturzgefahr ins bis 3 Meter tiefe Wasser ist beidseitig ein Drahtzaun vorgesehen. Eine Schutzblende gegen den Schilfgürtel, zwecks Reduktion der Bewegungsstörung, ist u.E. nicht notwendig, weil der angrenzende Naturraum eine geringe Breite aufweist und bereits heute durch Bewegungs- und Lärmstörung von der Südseite her (Aabachweg) beeinträchtigt ist.

Der Steg soll ca. 0.75 Meter über den mittleren Wasserspiegel geführt werden (OK Steg = 406.75 m ü.M.).

Der Steg wird auf Pfählen erstellt, welche aufgrund von Erfahrungswerten in einem Abstand von ca. 7.5 m in den Seegrund gerammt werden (Pfahllänge ca. 8 Meter). Zur Ermittlung der erforderlichen Pfahllänge sind Baugrunduntersuchungen mittels Rammsondierung erforderlich.

Die Machbarkeit ist aufgrund von diversen Projekten am Zürichsee, insbesondere bei den Holzstegen in Rapperswil-Jona, Horgen ZH und Lachen SZ erwiesen.

3.3 Aussichtsturm

Mit dem Aussichtsturm soll der nicht zugängliche Naturraum mit dem Flachmoor von nationaler Bedeutung, der aufgewerteten Seeuferzone und des Aabachdeltas auf eine attraktive Weise einsehbar und erlebbar gemacht werden. Die Lage ermöglicht auch einen eindrucksvollen Blick auf den Zürichsee, die Voralpen und das schön gelegene Schmerikon.

Die ideale Turmhöhe ist im Rahmen eines Vorprojekts zu bestimmen. Eine Höhe von 8 – 10 Meter scheint ideal, zumal angenommen werden kann, dass aufgrund der Entwicklungsziele im Flachmoor von nationaler Bedeutung kein Wald aufkommen wird, bzw. die hohen Bäume geschlagen und nur vereinzelt Kleinbäume im Randbereich toleriert werden.

Für den Turm ist ein Fundament auf Pfählen erforderlich. Die Plattform dürfte eine Fläche von ca. 8 x 8 Meter erfordern. Dazu ist der rechte Aabachdamm lokal zu verbreitern und seitlich mit einem Blocksatz abzustützen.

4. BAUAUSFÜHRUNG

Wir empfehlen die Inselschüttungen in zwei Etappen umzusetzen insbesondere, dies hat den Nachteil, dass nach der ersten Etappe die Objekte noch nicht genutzt werden können. Im Gegenzug können kostenintensive Korrekturmassnahmen infolge nicht exakt voraussehbarer Effekte verhindert werden. Zudem kann das Projekt bei der Endgestaltung (2. Etappe) aufgrund neuer Erkenntnisse aus dem Monitoring optimiert werden. Eine mögliche Alternative ist, dass jeweils eine von zwei Inseln (Vogel- und Badeinseln) auf die Projekthöhe geschüttet wird und die zweite Insel nur vorgeschüttet wird.

Der Hauptteil des Schüttmaterials kann vom Aabach-Delta gewonnen und mit Lastwagen über temporäre Baupisten verschoben und mit Bagger eingebaut werden. Dabei wird die Flachwasserzone auf einer Breite von ca. 6 – 8 Meter vorübergehend beansprucht. Nach Fertigstellung der Schüttung wird die Baupiste rückgebaut und das überschüssige Kies abgeführt. Das Grobkies für den Erosionsschutz kann über den befestigten Unterhaltungsweg südlich des Aabachs zugeführt werden. Die Zufahrt auf die Nordseite des Aabachs kann mit einer temporären Hilfsbrücke über den Aabach bewerkstelligt werden.

Die Verschiebung des Materials auf dem Seeweg ist wegen der geringen Wassertiefe nur mit grossem Aufwand möglich bzw. ist ca. 4mal teurer als auf dem Landweg.

Die Schüttungen der Vogelinseln sind mit dem Drittprojekt „Brut-Plattformen“ abzustimmen. Die Ausführung der Massnahmen im Bereich der Vogelinseln kann zeitlich gestaffelt werden. Betreffend Reihenfolge bestehen zurzeit keine Abhängigkeiten.

Generell ist der Zeitpunkt des Eingriffs im Seeuferbereich mit dem Kanton abzusprechen. Für die Bewirtschaftung des Aabach-Deltas wurde der Monat September als idealer Zeitpunkt für die Baggerarbeiten bestimmt.

Die Materiallieferung für den Bau des Aussichtsturms und evtl. auch teilweise für den Holzsteg kann über den befestigten Unterhaltungsweg, südlich des Aabachs und über die Hilfsbrücke zugeführt werden.

5. GROBKOSTENSCHÄTZUNG

Baustelleninstallation (2x), inkl. Bau und Rückbau der Baupisten und Hilfsbrücke über Aabach	50'000.-
Insel Nord (Badeinseln) 12'500 m3 Kies von Aabach Delta: Aushub, Auflad, Transport, Einbau 1'000 m3 Grobkies von extern: Liefern, Einbauen	350'000.-
Insel Süd (Vogelinseln) 3'000 m3 Kies von Aabach Delta: Aushub, Auflad, Transport, Einbau 500 m3 Grobkies von extern: Liefern, Einbauen	100'000.-
Holzsteg Stahlrohrpfähle, Stahl-Tragkonstruktion und Holzlattung	1'100'000.-
Aussichtsturm Plattform für Holzturm inkl. 4 Pfähle und Holzturm	250'000.-
Total Baumeisterarbeiten	1'850'000.-
Projekt / Bauleitung und diverse Baunebenkosten	250'000.-
Gesamtkosten	2'100'000.-

Uznach, 26.10.2016

Niederer + Pozzi Umwelt AG



Martin Schibli

6. GRUNDLAGEN & LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Naturgefahrenanalyse Gemeinde Schmerikon, IG Naturgefahren St. Gallen, Naturgefahrenkommission, Baudepartement Kt. SG, 2006
- [2] Aabach, Entwicklung Sohle und Vorländer im Unterlauf 1997 – 2014, Niederer + Pozzi Umwelt AG, 2015
- [3] Verbauung des Aabachs, Ausführungsprojekt 1997, OePlan GmbH, 1997
- [4] Aabach – Talstrecke, Bau- und Unterhaltsperimeter, Schätzungskommission F. Würth, R. Koller, H. Nüesch, 1997
- [5] Entwicklungskonzept Aabach-Delta, Gestaltung und Bewirtschaftung, OePlan GmbH, 1997
- [6] Geschiebebilanz und Deltaentwicklung, Aabach Schmerikon, Schälchli & Abegg, 1995 (Beilage in [5])
- [7] Generelles Bachsanierungskonzept (GBK) Aabach, Abschnitt Mündung Ranzach bis SBB-Linie, OePlan GmbH, 2008
- [8] Gesuch Kiesbaggerung mit begleitenden Massnahmen 2011, Kurzbericht 2011, OePlan GmbH, 2011
- [9] Bericht zum Detailprojekt: Deltagestaltung Aabach Schmerikon, als Ergänzung zum Deltaentwicklungskonzept 1997, OePlan GmbH, 1998
- [10] Delta Aabach, Beurteilung Istzustand und Massnahmen, OePlan GmbH, 2010
- [11] Kurzbericht zu den Kiesbaggerungen im Delta des Aabachs, OePlan GmbH, 2004
- [12] Konzept Besucherlenkung/ Information: Grosse Allmeind/ Aabach, OePlan GmbH, 1998
- [13] Konzeptstudie Aabachdelta – Renaturierung eines dynamischen Bachdeltas am Zürichsee, Naturschutzkommission Schmerikon, 2015
- [14] Vegetationskartierung Bätzimatt, Schmerikoner Riet und Niederriet, Juni 2014, quadra gmbh, 2014
- [15] Brutvogelkartierung in der Grossen Allmeind Schmerikon, Esther Glaus, 2013
- [16] Pflege- und Entwicklungsplan, Schutzgebiet Nr. 25071: Absetzbecken Allmeind, Schmerikon, Pro Natura, 2012
- [17] Landschaftsplanung Allmeind, Bericht, Büro für Landschaftspflege Th. Oesch, 1990
- [18] Libellen Bestandesaufnahmen, Schmerikner Allmeind, Oekobüro D. Keller, 2014
- [19] Verbauung des Aabachs, Sanierungskonzept 1996, Abschnitt SBB-Brücke bis Mündung, Büro für Landschaftspflege, 1996
- [20] Tagfalter- und Heuschreckenuntersuchung Linthebene 2015, quadra gmbh, 2015
- [21] Zug- und Gastvögel in der Linthmündung, Studienbericht, Orniplan AG, 2016
- [22] Brutvögel am St. Galler Zürichseeufer, Beurteilung Ist-Zustand 2015, Entwicklung 2005 – 2015, Orniplan AG, 2015
- [23] Zustand und Nutzung der Gewässer im Kanton St. Gallen, Verbreitung der Fischarten, 1998
- [24] Laridenkonzept, Region Linthebene – Zürichsee – Zürcher Oberländer Seen – Neeracherried, Robin Habitat AG, 2014
- [25] Seeufer vor Bucht und Allmeind, Beurteilung des Zustandes und Empfehlung für weiteres Vorgehen, OePlan GmbH, 2009

- [26] Rote Liste Brutvögel, Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach. Umwelt-Vollzug Nr. 1019. 53 S., Keller V., Gerber A., Schmid H., Volet B., Zbinden N. 2010
- [27] Rote Liste Fische und Rundmäuler, Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz, Stand 2007. Bundesamt für Umwelt, Bern, und CSCF, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 0734. 64 S., Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2007
- [28] Aufwertungsprojekt Absetzbecken Allmeind Schmerikon. Schlussbericht Etappe 2 und 3. Pro Natura St. Gallen-Appenzell. Typoskript, pp. 11., Zurbuchen A. 2016.
- [29] Bätzimatt am Zürcher Obersee – Rettung einer Insel vor der Wellenerosion. Ingenieurbiologie 2/09. Huber A., Jud M. 2009
- [30] Wellendynamik und Seeuferregulierung, Ingenieurbiologie Nr. 4/2014, Huber A. 2015
- [31] Synthesebericht und Massnahmenkatalog zur Entwicklung des Aabach-Deltas, Niederer + Pozzi Umwelt AG, 2016