



Staubli, Kurath & Partner AG



Stadt Zug

Strandbad Chamerfussweg, Zug Wasserbauliche Massnahmen

Technischer Bericht zum Bauprojekt

Dokumentenverwaltung

Datum	Bearbeitung	Bemerkungen/Überarbeitungsanlass
20.04.2023	EL	Erstfassung
26.04.2023	JK	Ergänzungen
06.06.2023	DG	Durchsicht
07.06.2023	EL	Fertigstellung
17.08.2023	JK, DG, EL	Durchsicht, Ergänzungen und Fertigstellung
04.09.2023	EL	Anpassung Wunsch BH

Impressum

Auftraggeber: Stadt Zug
Gubelstrasse 22
6301 Zug

Ansprechperson: Sonja Torres

Auftragnehmer: Staubli, Kurath & Partner AG
Neugasse 15 · CH-6300 Zug

Projektbearbeitung: Elise Lerch / Josef Kurath / Dominik Guidon

Verzeichnis/Datei: be3496.02eljkdg230904_Baueingabe.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage	5
1.1	Auftrag	5
1.2	Standort	5
2	Randbedingungen	7
2.1	Unterlagen	7
2.2	Wasserstände	7
2.3	Gewässerschutz	8
2.4	Geologie	8
2.5	Altlasten	9
2.6	Neophyten	9
2.7	Wellensituation / Wind	10
2.8	Stranddynamik	11
2.9	Archäologie	12
2.10	Wasserökologie	12
2.10.1	Wasserpflanzen	12
2.10.2	Muscheln	13
3	Projektbeschreibung	14
3.1	Uferband Ostbereich	14
3.2	Strand	15
3.3	Steg	17
3.4	Nichtschwimmerbereich	17
3.5	Badefloss	17
3.6	Werkleitungen	17
3.7	Ökobilanz	18
4	Drittprojekte	22
4.1	Bootshaus	22
4.2	Regenwasserentlastung	22
4.3	Verbindungssteg	22
5	Bauablauf	23
5.1	Installationen	23

5.2	Bauzeit	23
5.3	Lärm und Lufthygiene	23
5.4	Gewässerspezifische Aspekte	23
5.4.1	Fischschonzeit	23
5.4.2	Vegetationsperiode	24
5.4.3	Trübungsschutz	24
5.4.4	Gewässerschutz	24
5.4.5	Gewässerökologische Baubegleitung	24

Anhang

Anhang 1: Fotos

Anhang 2: Strandedynamik

Anhang 3: Wellendynamik und Sedimenttransport

Anhang 4: Kostenschnittstellen

1 Ausgangslage

1.1 Auftrag

Im Jahr 2021 führte die Stadt Zug, Abteilung Hochbau, einen Projektwettbewerb für die Erweiterung des Strandbads Chamerfussweg in Zug durch. Das Landschaftsarchitekturbüro Antón Landschaft GmbH und das Architekturbüro Gonçalves Hausheer Frey GmbH haben diesen Wettbewerb gewonnen und dürfen im Auftrag von der Stadt Zug das Projekt erarbeiten.

Ein Teil der Erweiterung des Strandbads ist die Ufergestaltung sowie die Ausführung eines neuen Wasserzuges in Form eines Strandes. Staubli, Kurath & Partner AG wurde durch die Stadt Zug beauftragt, die wasserbauliche Planung des Projekts mit dem Landschaftsarchitekten zu erarbeiten.

1.2 Standort

Das bestehende Strandbad Chamerfussweg (Parzelle-Nr. 185) befindet sich am nördlichen Ufer des Zugersees, nordwestlich des Hafens Zug. Die Erweiterung der Badi soll östlich vom bestehenden Strandbad erfolgen, auf der Oeschwiese (Parzelle-Nr. 191).



Abbildung 1: Situation, Roter Punkt=Strandbad Chamerfussweg, Koordinaten
2'680'660 / 1'225'350

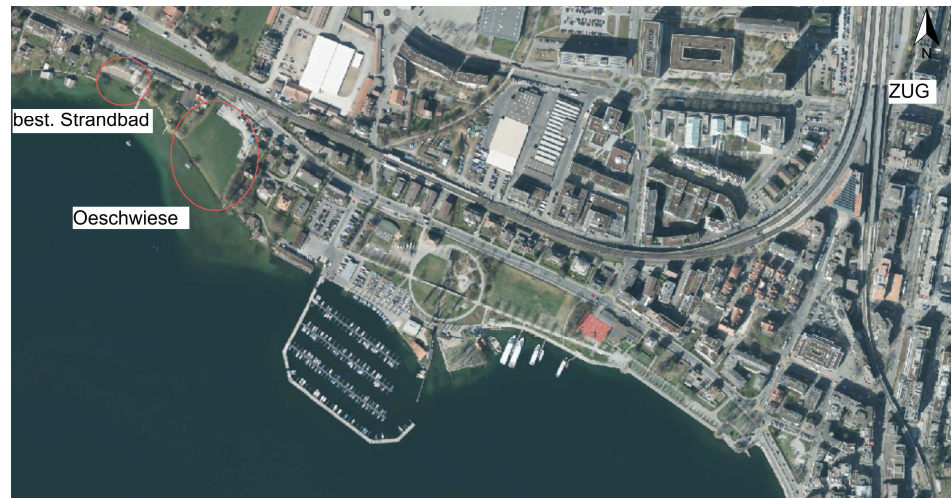


Abbildung 2: Situation vom best. Strandbad und Erweiterung auf der Oeschwiese

2 Randbedingungen

2.1 Unterlagen

- [1] Baugrunduntersuchung, Bericht Nr. 5979, Dr. von Moos AG, 28.05.1996
- [2] Altlastenuntersuchung, Bericht Nr. 2005.2726, Dr. Lorenz Wyssling AG, 15.09.2005
- [3] Entsorgungskonzept, Neubau Regenabwasserleitung Stierenmarktareal, Bericht. Nr. 14061-2, Dr. von Moos AG, 25.11.2021
- [4] Belastungssituation, generelles Entsorgungskonzept, Erweiterung Strandbad Chamerfussweg, Bericht Nr. 14245-2b, Dr. von Moos AG, 04.09.2023
- [5] Wasserpflanzen «Oeschwiese», Untersuchungen im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung des Strandbads Zug, Auswertungsdossier, AquaPlus AG, 06.04.2023
- [6] Erweiterung Strandbad Zug, Auswirkung des geplanten Projekts auf die Ufer- und Flachwasserzone, Kurzbericht, AquaPlus AG, 17.08.2023
- [7] Seegrundaufnahmen, Staubli, Kurath & Partner, 17.04.2012 und 09.01.2013

2.2 Wasserstände

Die Wasserstände des Zugersees werden durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) laufend gemessen. Für die Messstation Zug wurden folgende Wasserstände gemessen:

HHWSP	414.46 m ü. M. (1999)
WSP ₃	414.10 m ü. M (an ca. 3 Tage pro Jahr erreicht oder überschritten, entspricht laut AquaPlus AG dem Beginn der terrestrischen Vegetation)
MWSP	413.58 m ü. M. (1930-2018)
NNWSP	413.11 m ü. M. (2018)

Eine Auswertung der Wasserstände während der Badesaison (Mai bis September) wurde durch SK& durchgeführt. Folgende Wasserstände wurden dabei für den Badebetrieb definiert:

WSP ₂₈	413.90 m ü. M. (~20% der Saison erreicht oder überschritten, Periode 1998-2021)
MWSP	413.65 m ü. M. (1930 – 2018)
WSP ₁₂₅	413.43 m ü. M. (~80% der Saison erreicht oder überschritten, Periode 1998-2021)

2.3 Gewässerschutz

Der Projektperimeter liegt im Gewässerschutzbereich A_o und A_u.

2.4 Geologie

Auf der Oeschwiese wurden mehrere Sondagen (bis ca. 2.50 m tief) durchgeführt [2], [3], [4]. Gemäss den durchgeführten Sondierungen kann die Oeschwiese im Uferbereich geologisch wie folgt charakterisiert werden:

- Künstliche Auffüllung (1-2 m): Sand schwach bis stark siltig, teilweise mit Kies, Vorkommen von Beton, Schwarzelag, Backsteine, Ziegelsteine, Keramik, Holzresten, Metall
- Darunter Deltaablagerung: grösstenteils Sand, schwach siltig; teilweise etwas tonig; teilweise siltiger Sand

Im Jahr 1996 wurden tiefere Sondierbohrungen bei dem bestehenden Strandbad durchgeführt [1]. Unterhalb der Deltaablagerung (Fein- bis Mittelsand leicht siltig, wenig tonig) wurde in einer Bohrung ab einer Tiefe von ca. 16 m (ca. 399 m ü. M.) die nacheiszeitliche Seeablagerung getroffen. Diese bestand aus mässig tonigem, feinsandigem Silt und stark siltigem Feinsand mit reichlichem, meist feinem organischem Material.

Im See wurden keine Untersuchungen durchgeführt. Aus den durchgeführten Untersuchungen an Land und den Beobachtungen vor Ort (siehe Anhang 1), kann man ableiten, dass der Seegrund im obersten Meter aus Sand, leicht siltig, mit etwas Feinkies, örtlich leicht tonig besteht.

2.5 Altlasten

Die Oeschwiese ist im Kataster belastete Standort als «belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig» eingetragen.

Im Jahr 2022 wurden Sondagen durch das geologische Büro Dr. von Moos durchgeführt [4]. Dabei wurde das Aushubmaterial beprobt und auf Schwermetall, Kohlenwasserstoffe und PAK untersucht. Anhand der Resultate wurden die Entsorgungswege wie folgt bestimmt:

Erwartete Materialqualität	Erwartete Anteile
Unverschmutzt, Typ A	ca. 23%
Schwach verschmutzt, Typ B	ca. 46%
Wenig verschmutzt, Typ B	ca. 15%
Stark verschmutzt Typ E	ca. 8%
Sonderabfall, Typ S	ca. 8%

Während der Ausführung werden die Erdbewegung, die Triage und die Entsorgung durch einen Altlastspezialisten begleitet.

2.6 Neophyten

Gemäss Hinweiskarte Neophyten des Kantons Zug sind im Projektperimeter keine Vorkommnisse von Neophyten bekannt.

2.7 Wellensituation / Wind

Der Projektperimeter ist betreffend Wellen und Wind sehr exponiert. Die Hauptwellenlasten an diesem Standort kommen aufgrund der vorhandenen Streichlängen über den See aus starken Winden, welche von Süden und Südwesten herkommen.

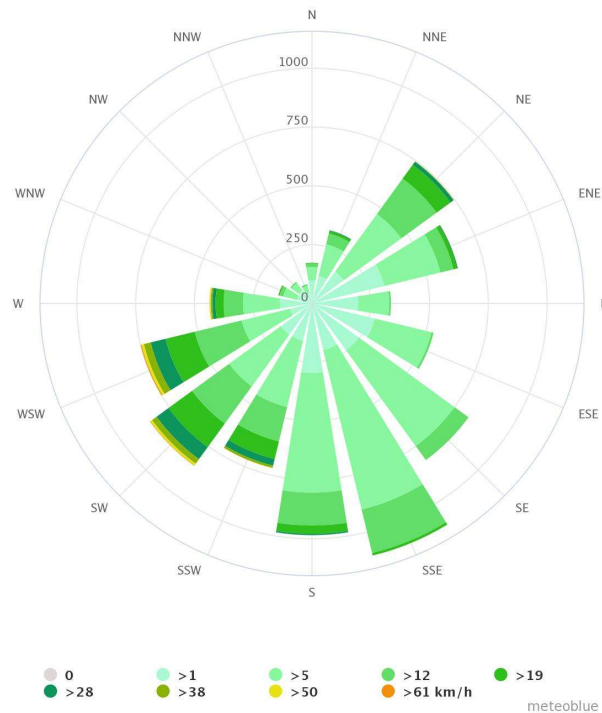


Abbildung 3: Die Windrose zeigt, an wie vielen Stunden im Jahr der Wind aus welcher Richtung geweht hat. Windrose basiert auf Wettermodellsimulation. Quelle: Meteoblue

Das Ufer ist einer sehr hohen Wellenbelastung ausgesetzt. Dies ergibt regelmässig enorm hohe dynamische Belastungen auf den Uferabschluss, den Flachwasserbereich seeseitig der Ufermauer und den landseitigen Uferstreifen.

Beispielhaft zeigt das untenstehende Bild eine ca. 1 m hohe Welle, während dem Sturm Lothar im Jahr 1999, welche gegen das Ufer schlägt.



Abbildung 4: Bild bei der Katastrophenbucht in Zug während des Sturmes Lothar, 1999

Die Wellen können eine Höhe von bis ca. 1.50 m erreichen. Das neue Ufer ist so zu planen, dass solche Wellenbelastungen aufgenommen werden können, ohne dass die Tragsicherheit beeinträchtigt wird.

2.8 Stranddynamik

SK& hat den Uferbereich unter Wasser untersucht und anhand von Spuren festgestellt, dass sich die Flachwasserzone seeseitig der Oeschwiese im östlichen Teil um bis zu 60 cm und im westlichen Teil um bis zu 20 cm abgesenkt hat (Anhang 2). Dies in der Periode seit dem Bau der Ufermauer. Der Grund liegt daran, dass die angreifenden Wellen etwas schräg auf den Uferstreifen auftreffen, die senkrechte Ufermauer die Wellen in den Uferstreifen zurückwirft und so die gesamte Wellenenergie von zwei Wellen gleichzeitig im Uferstreifen abgebaut wird. Dies hat einen grossen

Sedimenttransport in westliche Richtung zur Folge. Da aufgrund der Uferverbauungen kein Sediment von der Ostseite nachgeschoben wird und auch das Ufer nicht abgetragen werden kann, führt das zu einem Materialdefizit vor der Oeschwiese.

Dieser Prozess ist nicht abgeschlossen, da die Wellen trotz grösser werdender Wassertiefe immer noch viel Energie in die Flachwasserzone eintragen. Bestätigt wird diese Beobachtung auch durch den schlechten Bewuchs der Flachwasserzone.

2.9 Archäologie

Der Projektperimeter befindet sich grösstenteils in einer archäologischen Fundstätte. Die Sondagen bei der Oeschwiese [4] wurden durch einen Archäologen begleitet. Es sind während der Sondagen keine archäologischen Gegenstände zum Vorschein gekommen. Im Rahmen des Projekts wird nur partiell und bis in eine Tiefe von ca. 50 cm seeseitig der heutigen Ufermauer in den gewachsenen Boden gegraben. Es ist nicht mit archäologischen Funden zu rechnen. Kommen jedoch bei den Aushubarbeiten archäologische Funde zum Vorschein, sind sie der Kantonsarchäologie zu melden.

2.10 Wasserökologie

2.10.1 Wasserpflanzen

Die im Untersuchungsperimeter vorkommenden Wasserpflanzenarten sind im Bericht von AquaPlus AG [5] ausführlich beschrieben.

Es wurden folgende Arten mit erhöhtem Gefährdungsgrad gefunden:

- *Potamogeton helveticus* – Schweizer Laichkraut (EN = stark gefährdet)
- *Potamogeton pusillus* – Kleines Laichkraut (VU = verletzlich)
- *Zannichellia palustris* – Teichfaden (VU =verletzlich)

Fazit AquaPlus AG:

Verschiedene seltene, gefährdete oder geschützte Arten (SGG-Arten) sind zumindest randlich vom Projekt betroffen. Aufgrund der weiteren Verbreitung im Zugersee sind jedoch keine spezifischen Massnahmen zum Schutz von einzelnen Arten angezeigt. Für *Potamogeton helveticus* ist eine Berücksichtigung während den Bauarbeiten angezeigt. Nämlich bei einer allfälligen seeseitigen Stationierung von Maschinen oder Arbeitspontons ist auf die Art Rücksicht zu nehmen.

2.10.2 Muscheln

Es wurden folgende Grossmuschelarten im Untersuchungsperimeter nachgewiesen:

- *Unio pictorum* (Malermuschel, EN = stark gefährdet)
- *Unio tumidus* (Aufgeblasene Flussmuschel, EN = stark gefährdet)
- *Anodonta cygnea* (Teichmuschel, LC = nicht gefährdet)

Fazit AquaPlus AG:

Vor Baubeginn muss der betroffene Perimeter abgesucht werden und die Muscheln an einen geschützten Ort in der Nähe umgesiedelt werden.

Die invasiven Muschelarten *Dreissena polymorpha* (Dreikantmuschel) und *Corbicula fluminea* (Körbchenmuschel) wurden im Untersuchungsperimeter verbreitet nachgewiesen.

Fazit AquaPlus AG:

Im Rahmen der Bauarbeiten ist bei beiden Arten (*Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea*) darauf zu achten, dass keine Verschleppung in andere Gewässer stattfindet. Dazu gehört u. a. auch, dass kein Substrat (inkl. Material der Ufersicherung) in andere Gewässer transferiert wird und alle Maschinen und weiteres Material entsprechend gereinigt werden.

3 Projektbeschreibung

3.1 Uferband Ostbereich

Der heutige harte Uferabschluss (vertikale Mauer) wird durch eine naturnahe, anpassungsfähige Uferverbauung ersetzt, welche möglichst nur mit natürlichen Materialien aufgebaut wird. Sie kann differenzielle Setzungen, welche am Seeufer Zug üblich sind, aufnehmen. Das Uferband wird mit abgestuften grossen Steinblöcken in einer Neigung von 1:2 bis ca. 1:4 gestaltet und gesichert.

Die Nischen, welche die Steinblöcke schaffen, und die verschiedenen Körnungen des Unterbaus können einen attraktiven Lebensraum für Fische, Kleinlebewesen und Pflanzen bilden.

Um die Unterwasservegetation und Muschelbestände zu schützen, wird der Uferstreifen so gestaltet, dass die Besucher des Strandbades nicht dazu eingeladen werden, in diesem Bereich ins Wasser zu gelangen. Der seeseitige Kolkchutz aus grobem Kies/Bollensteinen wird wieder mit Seebodenmaterial überschüttet.

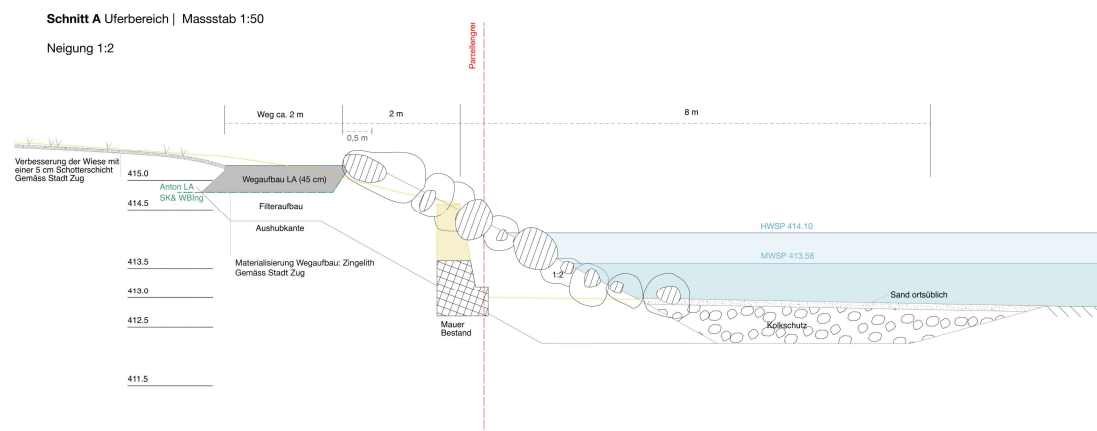


Abbildung 5: Schnitt durch Uferband, Planungstand 28.04.2023, Antòn Landschaft

Ein Grossteil der Energie der Wellenkräfte wird im Uferband aufgenommen. Mit ca. 700 kg bis 2 Tonnen und der guten Einbettung im Unterbau haben die Steinblöcke genug Gewicht, um die Wellenbelastungen aufnehmen zu können, ohne sich wesentlich zu verschieben. Der sorgfältig aufgebaute Unterbau des Uferbandes verhindert Auskolkungen.

Dadurch wird die Flachwasserzone von den Wellenkräften stark entlastet. Die Situation der Flachwasserzone wird neu durch die Wellen ähnlich belastet, wie wenn landseitig ein Flachufer vorhanden wäre. Dies hat zur Folge, dass die Wassergeschwindigkeiten auf Höhe Seegrund, der Sedimenttransport und Sedimentverlust in der Flachwasserzone stark reduziert werden.

Die Druckschläge aufgrund der Wellen auf die landseitigen Bereiche der Ufersicherung werden massiv reduziert. Trotzdem ist damit zu rechnen, dass der Belag des Weges während Stürmen oder starken Windereignissen mit Wasser überspült wird. Dies können bei hohem Wellengang oder bei hohen Wasserständen beträchtliche Wassermassen sein. Der Aufbau des Unterbaues des Weges ist so gewählt, dass er diesen Kräften standhalten kann und ein Ausspülen des Uferstreifens (ein Versagen des Uferschutzes) von der Landseite her verhindert wird.

Der Oberbau des Weges ist nicht Bestandteil des Wasserbaus. Je nach Ausführungsart muss dieser nach Sturmereignissen und Überspülungen durch Wasser unterhalten werden.

3.2 Strand

Der neue Strandbereich wird mit ortsüblichem Sand aufgebaut und durch zwei seitliche Buhnen geschützt. Diese Buhnen funktionieren vor allem unter Wasser als Riff. Ein Teil der Wellenenergie wird in den Buhnen mit den grossen Steinen aufgenommen. Dadurch werden die Wellenhöhen partiell reduziert und die ankommenden Wellen zum Ufer hin umgelenkt (Anhang 3). Durch diese Effekte wird der Längstransport des feinen, ortsüblichen Strandmaterials stark reduziert und es kann die für den Strand notwendige grössere Neigung mit dem ortsüblichen Sediment erzeugt werden. So wird der Strand mit der schrägen Ausrichtung zu den strandbildenden Wellen und der feinen ortsüblichen Körnung möglich.

Die in den kolksicheren Unterbau der Riffe eingesetzten Grosssteine haben die gleichen korrigierenden Effekte bei hohen Wasserständen und dienen zudem als interessanter Spielgarten im Badebetrieb. Die Steine werden so gesetzt, dass keine Unfallgefahr entsteht. Die Steine der östlichen Buhne dienen zudem als Foundation des Badesteges.

Die Grosssteine werden in eine Steinschüttung versetzt. Dadurch werden Setzungen minimiert, die Grosssteine stabilisiert und Auskolkungen verhindert. Gewisse Setzungen können nicht verhindert werden und werden akzeptiert. Falls notwendig wird der statische Aufbau (Kiesschüttung) mit Ast- oder Mattenbewehrung (Fichte, Hanf, Kokosmatte,...) ergänzt.

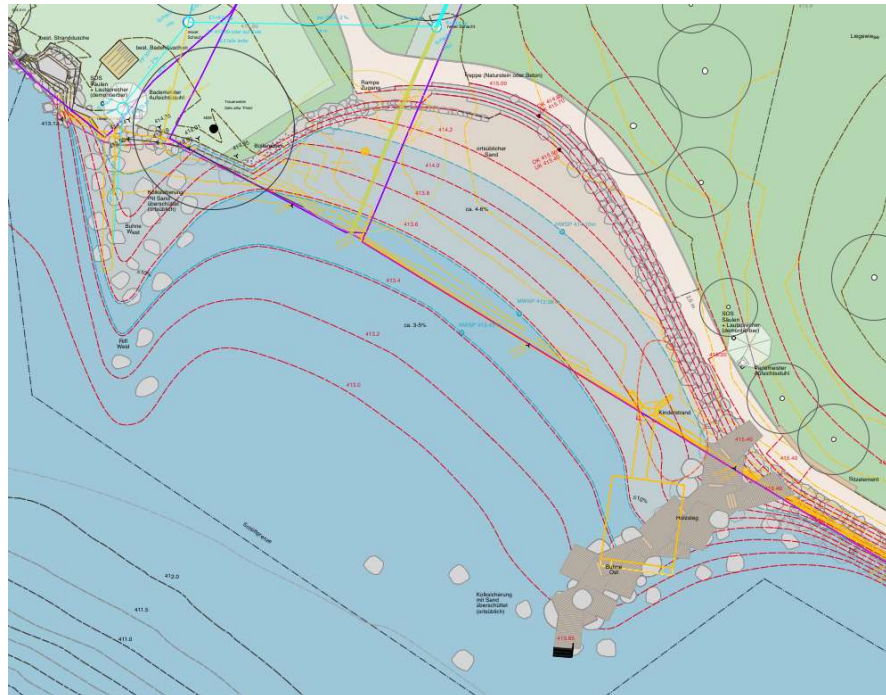


Abbildung 6: Situation Strand, Planungsstand 26.04.2023, Antòn Landschaft

Sedimenttransport (Anhang 3):

Mittels der Bühnen und bei hohen Wasserständen im Zusammenspiel mit den Grosssteinen werden die Wellen in Richtung Ufer umgelenkt. Dadurch wird der Längstransport des Sedimentes stark reduziert und es kommt in der Strandbucht zu den typischen zirkulären Sandbewegungen. Dadurch kommt es über die Zeit zu einem geringen Sedimentverlust. Der Unterhalt und die notwendigen Materialergänzungen im Betrieb können so minimiert werden. Um bei Bedarf Materialergänzungen im Strandbereich ausführen zu können wird ein Zugang für LKW von der Landseite her zum Ufer offen gehalten.

Der Seegrund im Strandbereich wird mit ortsüblichem Sand aufgeschüttet. Landseitig wird Aushub notwendig sein.

Der Strand wird mittels einer Rampe sowie Treppenstufen zugänglich sein. Der landseitige Abschluss des Strandes wird analog zum Uferband mit Steinblöcken und Filterschicht gebildet. So wird der Höhenunterschied zwischen Strand und Liegewiese / Umgebung gesichert.

Wie der gesamte Uferabschluss wird auch die Treppe flach fundiert. Dadurch ist mit Setzungen während der Nutzung der Anlage zu rechnen. Die Treppenstufen werden aber so ausgeführt, dass differentielle Setzungen möglichst klein gehalten werden.

3.3 Steg

Ein leichter Steg wird in die Blocksteine der östlichen Buhne eingehängt und bildet einen weiteren interessanten Aufenthaltsbereich. Er ermöglicht einen direkten Zugang in tieferes Wasser.

Die Konstruktion des Steges wird so ausgebildet, dass die Setzungen der Steine aufgenommen werden, ohne Schäden zu verursachen.

3.4 Nichtschwimmerbereich

Der Nichtschwimmerbereich bei der bestehenden Badi wird mit zusätzlichen Pfosten (analog Bestand) abgegrenzt. Es sind ebenfalls Pfosten mit Tiefenmarkierung vorgesehen, damit die aktuelle Wassertiefe abgelesen werden kann.

Beim neuen Strand werden ebenfalls die Wassertiefe angegeben und Hinweistafeln am Ende des Nichtschwimmerbereichs angebracht.

3.5 Badefloss

Es sind zwei Badeflosse vorgesehen. Der Standort der Badeflosse wurde mit dem Betreiber rückgesprochen. Sie befinden sich an Standorten in genügender Wassertiefe (ca. 8m) damit eine robuste Verankerung möglich wird und die Verankerungsketten den Seeboden nicht aufscheuern.

Die Flosse werden mittels Ketten, Gewichtsteinen und Bojensteinen verankert. Um den hohen Wellenkräften standzuhalten sind sie verschieblich verankert. Horizontale Verschiebungen der Flosse bei hohem Wellengang von mehreren Metern sind möglich. Die Benutzung der Badeflosse bei hohem Wellengang ist nicht vorgesehen.

3.6 Werkleitungen

Die bestehenden Meteorleitungen, welche sich im Bereich des zukünftigen Strands befinden, werden zusammengeführt. und im Bereich der westlichen Buhne verdeckt in den See geleitet.

3.7 Ökobilanz

Basierend auf NHG Art. 18 ist für Beeinträchtigung eines schützenswerten Lebensraumes (Uferbereich inkl. Flachwasserzone) angemessen Ersatz zu leisten. Durch das Büro AquaPlus AG wurde die Ersatzbemessung durchgeführt. Die Berechnungen sind im [6] ausführlich beschrieben

Fazit AquaPlus AG:

Die Ökobilanz zeigt eine wesentlich positive Bilanz von 610 m² auf.

Mit dem neuen Strand wird eine ökologisch wertvolle Wasserwechselzone geschaffen. Einerseits wird durch den Landabtrag dem See mehr Fläche zur Verfügung gestellt. Andererseits wird das Terrain mit ortsüblichem Feinmaterial angeglichen, um eine möglichst flach ausgebildete Wasserwechselzone schaffen zu können. Diese Massnahmen sind als Aufwertung gesehen.

Der Seegrund wird durch die Beschattung aufgrund des Stegs beeinträchtigt. Im Bereich der gesetzten Steine findet ein Totalverlust der Seegrundfläche und damit auch eine Zerstörung der Vegetation statt.

Das neue Uferband erfolgt teilweise seeseitig der heutigen Uferlinie (Ufermauer). Somit entsteht auch ein Totalverlust der Seegrundfläche. Durch den Substratersatz vor der bestehende Ufermauer entsteht eine temporäre Beeinträchtigung des Seegrundes.

Durch die erwähnten Seegrundverluste und Beeinträchtigungen resultiert ein Ersatzbedarf.

Allgemeine Bemerkungen SK&:

Die Bühnen mit den grossen Steinen, der Steg und das neue Uferband im Ostbereich wurden durch AquaPlus AG als negativ betrachtet und erfordern Ersatzmassnahmen.

Folgende ökologisch positive Effekte wurden unseres Erachtens in der Ökobilanz zu wenig gewürdigt:

Der Ersatz der heutigen Ufermauer durch einen aus Natursteinblöcken bestehenden, wesentlich flacheren Uferabschluss mit vielen Hohlräumen wird negativ bewertet. Das heisst, würden wir die heutige senkrechte Mauer stehenlassen, wäre die Ökobilanz positiver. Das ist schwierig zu verstehen.

Auch der positive Effekt dieser Massnahme auf die Flachwasserzone (wesentlich kleinerer Energieeintrag und dadurch Beruhigung der Flachwasserzone - wesentlich bessere Bedingungen für Pflanzen und Kleinlebewesen im heute fast nicht besiedelten Flachwasserzonenstreifen vor der Ufermauer) und den Sedimenttransport (heutiger Abtrag der Flachwasserzone durch grosse Wellenbelastung wird stark reduziert) wird nicht erwähnt. Durch die Buhnen und das Riff wird der Sedimentverlust in der Flachwasserzone wesentlich reduziert. Auch dies hat auf die Flachwasserzone einen wesentlichen positiven Effekt. Auch dies wird leider in keiner Weise gewürdigt.

Anhand der Aufnahmen von AquaPlus AG [5] kann der Einfluss von Wellen- und Sedimentdynamik auf den Pflanzenbewuchs gut aufgezeigt werden.

In den Flachwasserzonen vor der heutigen Ufermauer (Abbildung 7, Transekten 5 bis 7, [5]) ist der Pflanzenbewuchs sehr gering – grosse Dynamik infolge Wellen in dieser Zone. Bei den Transekten 3 bis 5 ist der Pflanzenbewuchs erst ab einer Wassertiefe von 0.5 – 1.5 m, ca. 30 m von der bestehenden Ufermauer dichter (51-75% Bewuchsdichte). Dies, da auch hier in den landseitigen 30 m eine grosse Sedimentdynamik aufgrund der Ufermauer und Sandlängstransport vorhanden ist.

In den Zonen mit heutiger, flacherer Böschung (Abbildung 7, Transekten 8 bis 11 [5]) ist der Pflanzenbewuchs vielfältig. Eine ähnliche Situation wird mit der neuen Ufersicherung neu auch in den anderen Zonen erreicht.

Infolge Badebetrieb ist der Pflanzenbewuchs im Transekt 1 bis zu einer Wassertiefe von ca. 1 – 1.5 m schlecht, obwohl ein Flachufer vorhanden ist. In Richtung See, da ab einer Wassertiefe von ca. 1 m die Belastung des Seegrundes durch die Badegäste sehr stark abnimmt (kein Spielbereich mehr, fast nur noch Schwimmer), nimmt die Vegetationsdichte stark zu.



Abbildung 7: Gesamtdichte Vegetation (aus Bericht AquaPlus AG [5]), gelb= Projektperimeter

Die neue Ufergestaltung wird die Sedimentdynamik massiv verbessern und wird dadurch eine sehr positive Auswirkung auf den gesamten ca. 40 bis 50 m breiten Uferstreifen haben. Dies müsste aus unserer Sicht positiv betrachtet werden.

Bemerkungen SK& betreffend Vegetation:

Im Bericht von AquaPlus AG [6] wird bei den gesetzten Steinen von einem Totalverlust der Seegrundfläche und damit auch eine Zerstörung der Vegetation geschrieben. Die Blocksteine werden aber in einem Bereich versetzt, an der die Seegrundfläche nur zwischen <1% bis 10% bewachsen ist.

Ausserdem befinden sich die SGG-Arten, welche durch AquaPlus AG aufgenommen wurden, nur ausserhalb des Projektperimeters (Abbildung 8) und sind durch das Projekt dementsprechend nicht tangiert.

Die Steine bei dem neuen Uferband werden zwar seeseitig zur bestehenden Ufermauer versetzt, in diesem Bereich ist aber die Fläche weniger als 1% bewachsen. Eine Zerstörung der Vegetation ist vielleicht vorhanden, aber durch die von SK& geplanten Massnahmen wird der Seegrund durch die Wellen weniger belastet. Das Potential ist gross, dass in Zukunft mehr Vegetation wachsen kann als heute vorhanden ist. Dies sollte aus unserer Sicht als positiv betrachtet werden.

Bemerkungen SK& betreffend Malermuscheln (rote Liste):

Im Baubereich wurden nur wenige Malermuscheln nachgewiesen. Die meisten Muscheln befinden sich ausserhalb der baulichen Massnahmen (Abbildung 8).

Durch den neuen Uferabschluss und die dadurch beruhigte ufernahe Flachwasserzone werden die Bedingungen für eine Besiedelung der Muscheln verbessert. Auch dies eine nicht beachtete positive Wirkung in der Ökobilanz.

Die im Baubereich vorhandenen Muscheln werden vor der Ausführung möglichst umgesiedelt.



Abbildung 8: Vorgefundene Grossmuscheln (aus Bericht AquaPlus AG [5]),
gelb=Projektperimeter

4 Drittprojekte

4.1 Bootshaus

Im Projektperimeter befindet sich ein privates Bootshaus, welches an die südliche Ecke der Oeschwiese verschoben wird. Das Bootshaus wird so ausgerichtet, dass die Zufahrt durch die Flachwasserzone möglichst kurz wird.

Das Projekt wird separat zum Strandbadprojekt durch Dritte erarbeitet.

4.2 Regenwasserentlastung

Am östlichen Rand der Oeschwiese wird eine Regenwasserleitung verlegt. Kurz vor dem See, wird die neue Leitung mit einer best. Leitung in einem Schacht zusammengeführt.

Das Projekt wird separat zum Strandbadprojekt durch SK& erarbeitet.

4.3 Verbindungssteg

Zwischen der Oeschwiese und der Parzelle Nr. 205 wird ein neuer Verbindungssteg unmittelbar vor der Parzelle Nr. 192 gebaut. Eine Verbindung entlang vom See wird vom Strandbad bis zum Stadtzentrum hergestellt. Das Projekt wird separat zum Strandbadprojekt durch SK& erarbeitet.

5 Bauablauf

5.1 Installationen

Es wird möglichst von Land her gebaut. Die Installationen werden mehrheitlich landseitig der heutigen Ufermauer erfolgen. Für den Bau der Buhnen, Setzung der grossen Steine und die Schüttung des Strandes werden ev. provisorische Baupisten im zu überschüttenden Seebereich erstellt. Ev. kommen auch Schwimmplattformen zum Einsatz. Für die Montage der Badeslosse und das Rammen der Pfähle für die Abschränkung der Nichtschwimmerbereiche kommen schwimmende Installationen zum Einsatz.

5.2 Bauzeit

Die Bauarbeiten für die wasserbaulichen Massnahmen werden voraussichtlich 6 bis 8 Monate in Anspruch nehmen.

Infolge winterlicher Unterbrüche oder schlechtem Wetter kann sich die Bauzeit um 1 – 2 Monate verlängern. In der Fischschonzeit können keine Arbeiten im Wasser ausgeführt werden (siehe Abschnitt Fischschonzeit).

5.3 Lärm und Lufthygiene

Die Lärmempfindlichkeitsstufe gemäss GIS ZG ist II (Zonen mit keinen störenden Betrieben). Es sind jedoch keine lärmintensiven Arbeiten erforderlich. Es wird nur an Werktagen gearbeitet.

Die Belastung der Luft mit Schadstoffen ist durch die Baustelle gering. Auf der Baustelle werden nur Maschinen und Geräte eingesetzt, welche die gültigen Bestimmungen und Gesetze einhalten. Dies wird ein Bestandteil der Submissionsunterlagen sein.

5.4 Gewässerspezifische Aspekte

5.4.1 Fischschonzeit

Nach Rücksprache mit Christof Nussbaumer, Projektleiter Fischerei & Jagd des Amtes für Wald und Wild, sind im Projektperimeter die Schonzeiten der Hechte zu beachten. Während der Schonzeit vom 1. März bis 30. April können keine Arbeiten im Wasser durchgeführt werden. Arbeiten am Land können in der Schonzeit stattfinden.

5.4.2 Vegetationsperiode

Eingriffe in die Flachwasserzone sind möglichst ausserhalb der Vegetationszeit vorzunehmen, d.h. optimalerweise von November bis März. Da der Baubeginn für September 2024 geplant ist, wird diese Randbedingung teilweise erfüllt sein.

5.4.3 Trübungsschutz

Trübungen im Wasser können sich nachteilig auf die Fische auswirken. Trübungen können nicht ganz vermieden werden, werden aber möglichst reduziert. Ein Trübungsschutz wird während der Bauzeit, wo nötig, eingerichtet.

5.4.4 Gewässerschutz

Die erforderlichen Massnahmen zur Einhaltung der Vorgaben des Gewässerschutzes werden im Projekt und in der Ausschreibung (Submission) aufgenommen.

Die Umsetzung der Massnahmen wird durch die fachkundige Bauleitung überprüft.

Für den Notfall wird vor Ort eine Ölsperre einsatzbereit sein.

5.4.5 Gewässerökologische Baubegleitung

Die Arbeiten werden durch eine Fachperson Gewässerökologie begleitet.

Staubli, Kurath & Partner AG
Zug, 04.09.2023

Anhang 1:

Fotos



1. Best. Ufermauer mit vorhandenem Strand an westlicher Badgrenze



2. Best. Ufermauer an Parzellengrenze mit privatem Bootshaus im Hintergrund



3. Bestehendes privates Bootshaus



4. Best. Ufermauer mit Haltepfähle für Blockwurf



5. Best. Uferabschluss mit Ausbildung vom Sandstrand



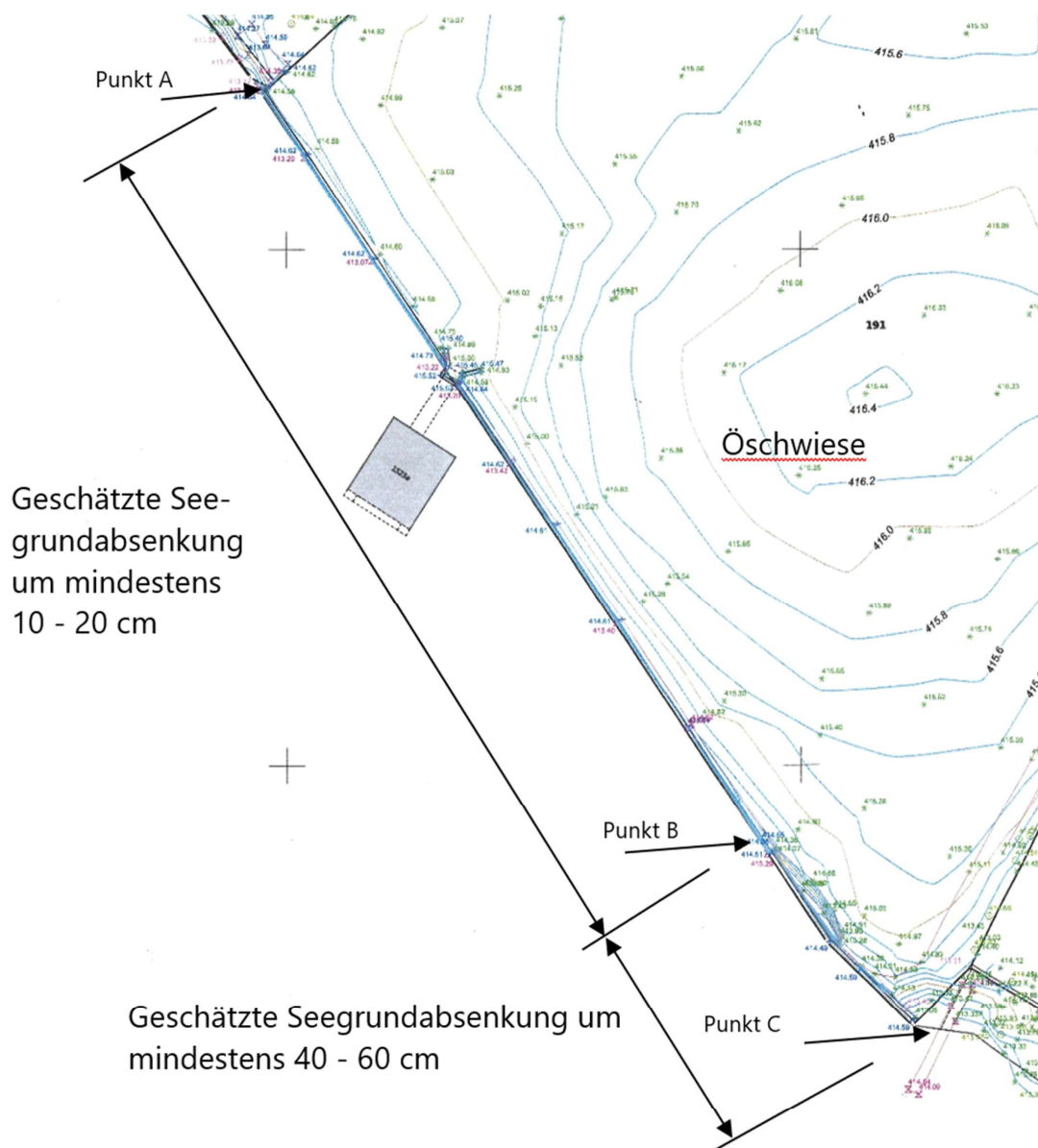
6. Best. Uferabschluss mit Ausbildung vom Sandstrand

Anhang 2:

Stranddynamik

Strandbad Chamerfussweg – Strandedynamik

Unterwasser-Untersuchung vom 24.04.2023, SK&



Anhang 3:

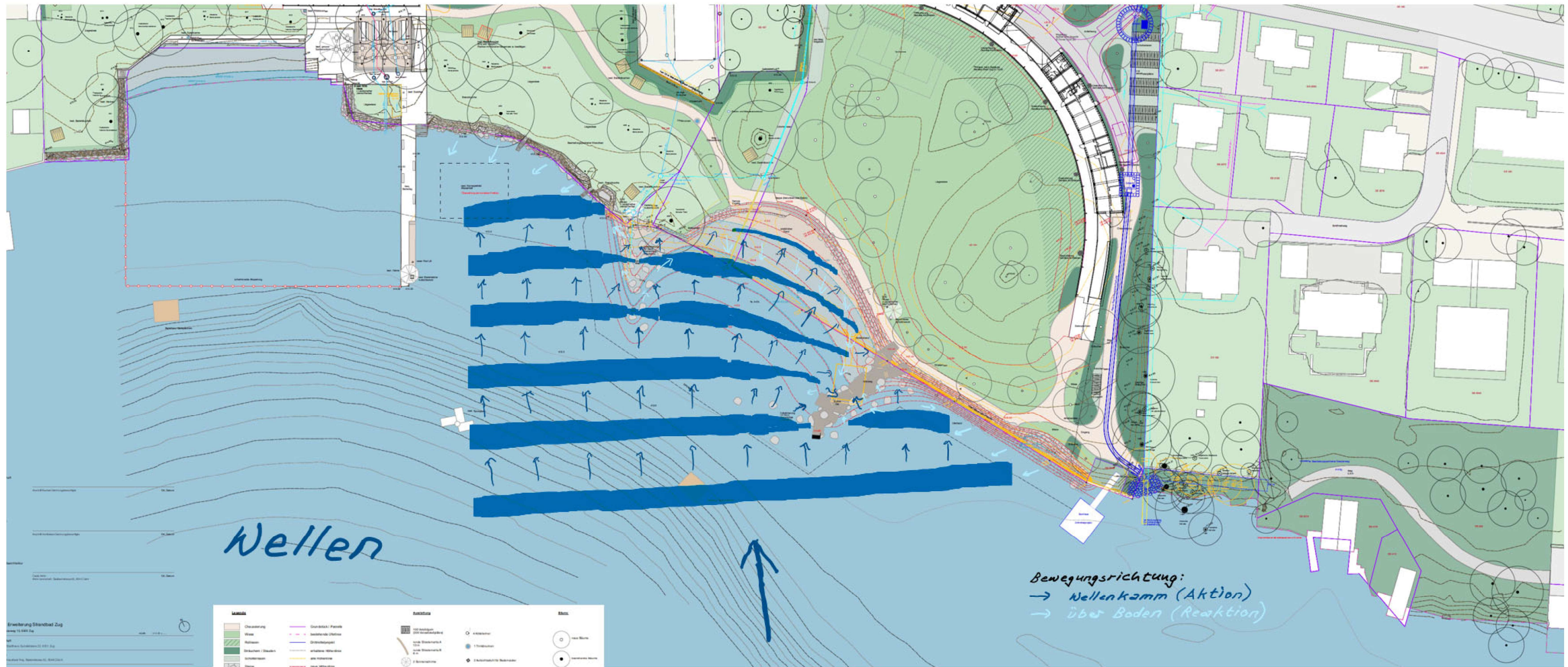
Wellendynamik und Sedimenttransport



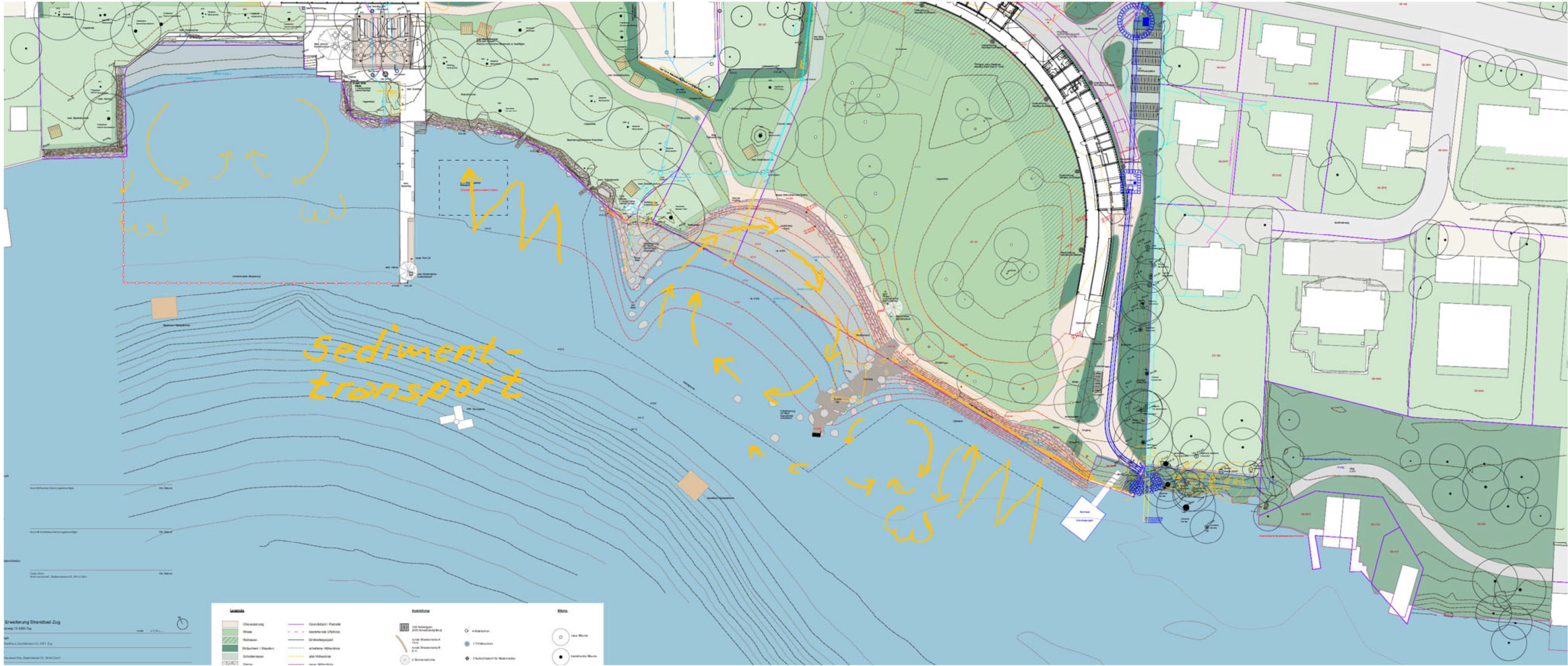
Staubli, Kurath & Partner AG
Ingenieurbüro sia.suisse.ing



Wellendynamik



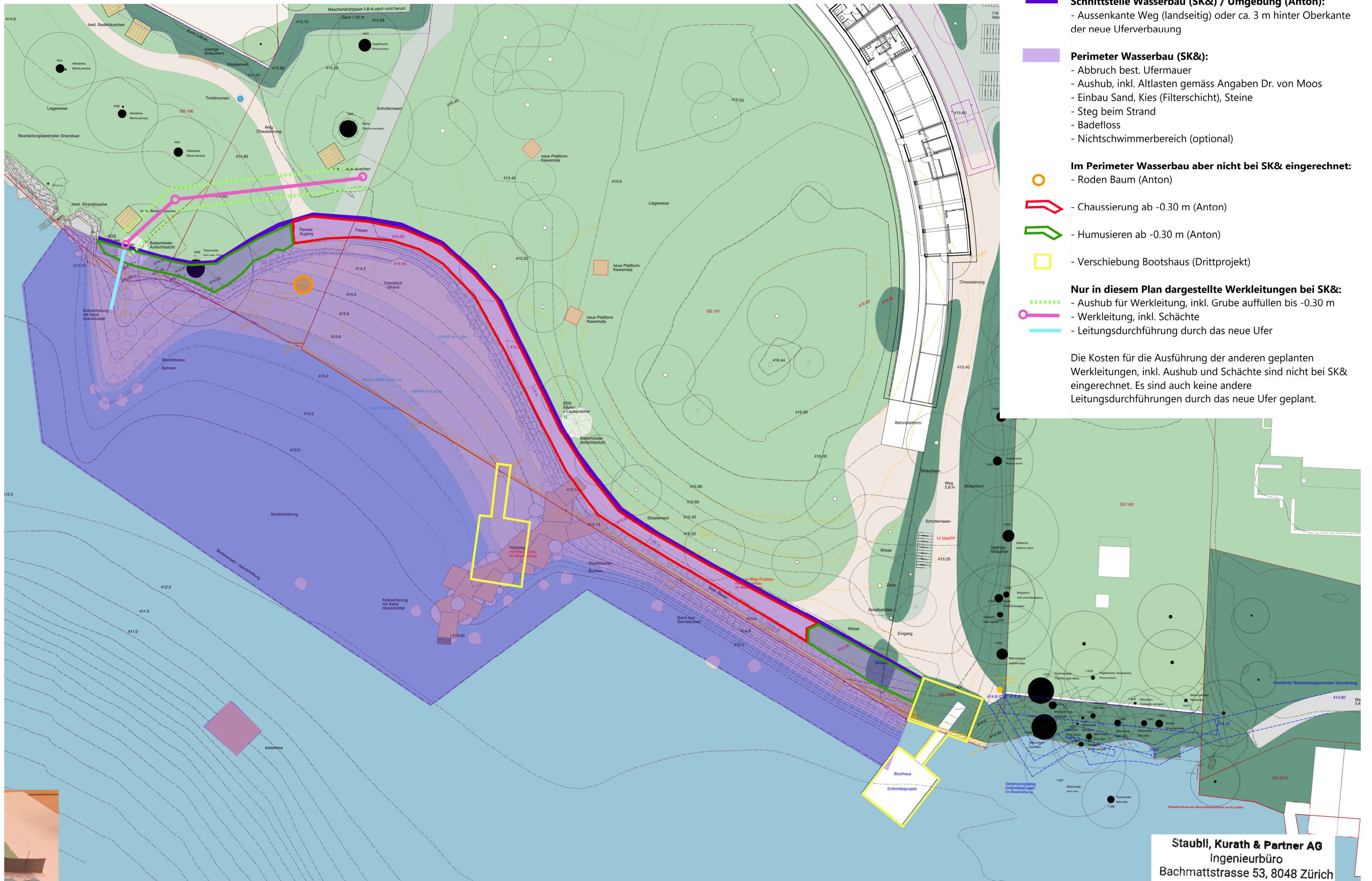
Sedimenttransport



Anhang 4:

Kostenschnittstellen

3192.02 Strandbad Chamerfussweg, Zug
Kostenschnittstellen Wasserbau



Staubli, Kurath & Partner AG, Ingenieurbüro

Bachmattstrasse 53, Postfach, 8048 Zürich

Telefon 043 336 40 50

sk@wasserbau.ch

www.wasserbau.ch

Zweigstelle:

Neugasse 15, 6300 Zug

Telefon 041 710 41 81