



Staubli, Kurath & Partner AG

Beilage 13.1



Implenia Schweiz AG, Bern

Überbauung Unterfeld Zug-Baar
Umlegung Stampfibach
Technischer Bericht
Vertieftes Vorprojekt

Dokumentenverwaltung

| Datum | Bearbeitung | Bemerkungen/Überarbeitungsanlass |
|------------|-------------|--|
| 23.09.2013 | ES | Vorabzug |
| 21.11.2013 | ES | Endfassung |
| 22.04.2014 | ES | Überarbeitung (Änderung gesetzl. Grundlagen) |
| 06.06.2014 | ES | 2. Endfassung |

Impressum

Auftraggeber: Implenia Schweiz AG / Modernisation & Development
Wabernstrasse 40, Postfach 1152
3000 Bern 23

Ansprechperson: Andreas Jäger

Auftragnehmer: Staubli, Kurath & Partner AG
Bachmattstrasse 53 · CH-8048 Zürich

Projektbearbeitung: Eduard Schiebelbein

Verzeichnis/Datei: be2335.02es140606_TB.docx

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Allgemeines | 5 |
| 1.1 | Ausgangslage | 5 |
| 1.2 | Auftrag | 6 |
| 2 | Grundlagen | 6 |
| 2.1 | Rechtliche Grundlagen | 6 |
| 2.2 | Stellungnahmen und Protokolle | 7 |
| 2.3 | Projektgrundlagen | 7 |
| 3 | Rückblick | 8 |
| 3.1 | Kantonale Stellungnahmen | 8 |
| 4 | Gesetzliche Rahmenbedingungen | 10 |
| 4.1 | Hinweise zur Gewässerschutzverordnung GschV des Bundes | 10 |
| 4.2 | Merkblatt „dicht überbaute Gebiete“ im Sinne des GSchV | 10 |
| 4.3 | Gegenüberstellung der gesetzlichen Grundlagen | 11 |
| 5 | Vorprojekt | 12 |
| 5.1 | Projektziele | 12 |
| 5.2 | Zustandsaufnahme Stampfibach | 12 |
| 5.3 | Festlegung des Gewässerraumes | 13 |
| 5.3.1 | Projektentwicklung | 13 |
| 5.3.2 | Kompensationsmassnahmen längs der Schleife | 13 |
| 5.3.3 | Raumplanerische Interessensabwägung | 14 |
| 5.4 | Umlegung Stampfibach | 15 |
| 5.4.1 | Linienführung | 15 |
| 5.4.2 | Bachraumgestaltung | 15 |
| 5.4.3 | Hydraulik | 16 |
| 5.4.4 | Bilanzen Gewässerraum | 17 |
| 5.4.5 | Fazit Bachumlegung | 18 |
| 6 | Kosten | 19 |
| 7 | Weiteres Vorgehen | 20 |

Anhang 1: Kopie Unterfeld Situationsplan

Anhang 2: Skizzen Gewässerraum

Anhang 3: Kostenschätzung

Anhang 4: Fotos

Beilage 1: Pläne 2335.02-101, -102, -103

Beilage 2: Bericht Umlegung Stampfibach Zug, AquaPlus

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

An der Gemeindegrenze Zug-Baar auf dem Gebiet Unterfeld soll eine grosszügige Überbauung entstehen. Dabei soll sie einen zentrumsbildenden Charakter aufweisen.

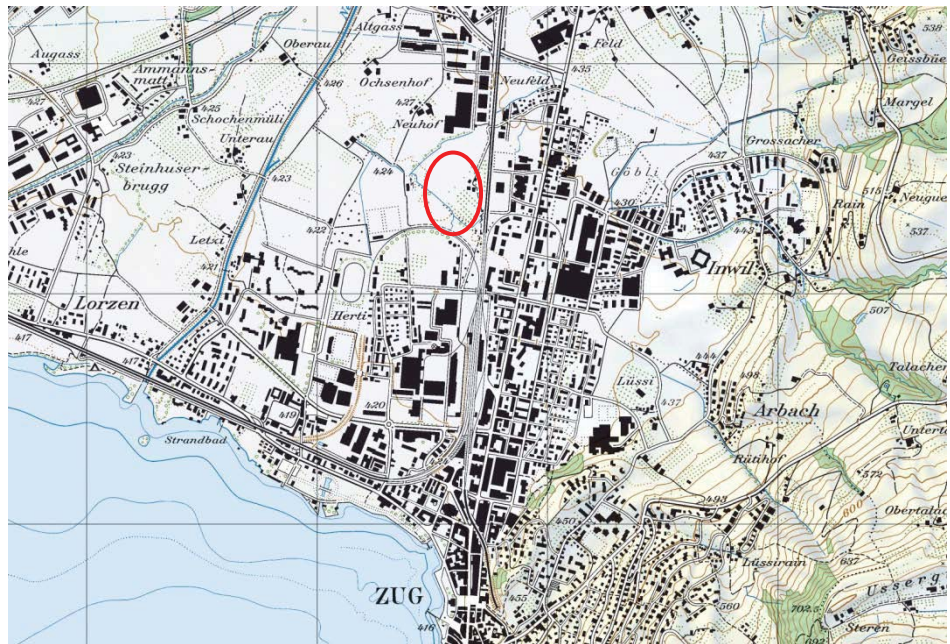


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Landeskarte; Koordinaten: 681'604 / 226'406

| | |
|-------------|--|
| Parkanlage | Der von der Überbauung umschlossene Raum von rund 80 x 150 m dient der Quartierserschliessung und beherbergt eine Parkanlage mit rund 14'000 m ² . |
| Stampfibach | Der bisher durch das Gelände verlaufende Stampfibach soll in einem neuen natürlichen Gerinne ab den SBB-Gleisen in Richtung Süden und anschliessend am südlichen Rand der Überbauung fliessen. |
| Projektteam | Die Projektierung der Überbauung erfolgt durch das Architekturbüro HHF architects und die Landschaftsarchitekten TOPOTEK 1. |

1.2 Auftrag

Das Ingenieurbüro Staubli, Kurath und Partner AG wurde von der Investorengemeinschaft beauftragt, ein vertieftes Vorprojekt für die Umlegung des Stampfibaches auszuarbeiten.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

Bei der geplanten Umlegung des Stampfibaches sind diverse rechtliche Grundlagen zwingend zu berücksichtigen. Die Umlegung des Stampfibaches kann auf folgende Grundlagen abgestützt werden:

- [1] Gewässerschutzgesetz, GSchG vom 24.01.1991
(Stand 01.01.2011)
- [2] Gewässerschutzverordnung, GSchV vom 28.10.1998
(Stand 01.08.2011)
- [3] Gewässergesetz, GewG vom 25.11.1999, Teilrevision 2013,
Sistierung der Teilrevision am 12.11.2013; GewG wird nicht weiter berücksichtigt, da die Übergangsbestimmung des GSchV gilt
- [4] Gewässerraum im Siedlungsgebiet, Merkblatt vom 18.01.2013
zur Anwendung des Begriffs „dicht überbaute Gebiete“ der Gewässerschutzverordnung (erarbeitet von den Bundesämtern ARE und BAFU)
- [5] Bundesgesetz über die Fischerei, BGF vom 21.06.1991
(Stand 01.08.2010)
- [6] Bundesgesetz über den Umweltschutz, USG vom 07.10.1983
(Stand 01.08.2010)

2.2 Stellungnahmen und Protokolle

Während des Projektverlaufs gab es von Seiten des kantonalen Amtes für Raumplanung drei Stellungnahmen zum Projekt. Ferner wurden weitere Klärungsgespräche mit den Ämtern geführt und protokolliert.

- [7] Stellungnahme zum Protokoll der Sitzung vom 08.11.2011, 16.12.2011
- [8] Stellungnahme zum Masterplan, 08.10.2012
- [9] Stellungnahme zum Masterplan, 21.11.2012
- [10] Positionspapier zur Vor-Vorbesprechung vom 7. Juni 2013 im ARP, Amt für Wald und Wild, 07.06.2013, Peter Ulmann
- [11] Protokoll zur Sitzung vom 7. und 11. Juni 2013, Suter von Känel Wild AG, 19.06.2013, Michael Camenzind

2.3 Projektgrundlagen

Zur Projektbearbeitung der Bachumlegung wurden folgende Unterlagen des Projektteams und anderer Fachplaner zu Grunde gelegt:

- [12] Unterfeld Masterplan, HHF architects, TOPOTEK 1, Suter von Känel Wild AG, 25.06.2012
- [13] Vorabzug Bericht Umlegung Stampfibach Zug, Ökologische Begleitung, AquaPlus, Mai 2013
- [14] Unterfeld Verdichtung, Beiratssitzung 26.07.2013, HHF architects
- [15] Unterfeld Situationsplan Erdgeschoss 1:500, Stand 31.03.2014, TOPOTEK 1
- [16] Unterfeld Richtprojekt Umgebungsgestaltung, Dokumentation, TOPOTEK 1, HHF architects, Staubli, Kurath & Partner AG, Suter von Känel Wild AG, April 2014, Vorabzug

3 Rückblick

3.1 Kantonale Stellungnahmen

Im Planungsverlauf wurden die Möglichkeiten der Bachumlegung mehrmals zwischen den Bauherrschaften/Projektverfassern und den Behörden diskutiert. Insbesondere galt es zu klären, wie gross der neue Gewässerraum entlang der SBB-Gleise sein muss, damit das Projekt bewilligungsfähig ist. Dazu liegen unterschiedliche Stellungnahmen vor:

- Erste Stellungnahme des Kantons [7], Seite 2/4:
*„4. Fazit bezüglich Abstand zwischen Abstellgleisen und Gebäudeflucht:
Damit der Radweg (Nord-Süd-Verbindung) in den genannten Anforderungen zwischen Abstellgleisen und Gebäudeflucht geführt und in diesem Bereich auch der Bach im Sinne der Gewässerschutzverordnung geöffnet werden kann, muss die Gebäudeflucht einen Abstand von **15 Metern** von den Abstellgleisen einhalten.“*
Dabei bleibt unklar, wie gross der eigentliche Gewässerraum sein muss. Gemäss GSchV, Art. 41a, Abs. 2 beträgt der Gewässerraum mindestens 11 m. Sinngemäss werden hier dann 4 m dem Radweg zur Verfügung gestellt.
⇒ Dies wurde im Projekt Masterplan [12] umgesetzt.
- Zweite Stellungnahme des Kantons [8], Seite 9/18:
*„6.2. Stampfibach
...Gemäss bundesrechtlicher Übergangsbestimmung beträgt der Gewässerraum mindestens **17 m**. Gemäss zukünftiger kantonaler gesetzlicher Regelung soll der Gewässerraum eine Breite von **21 m** innerhalb der Bauzone bei Überbauungen auf der grünen Wiese von mehr als 5000 m² Fläche betragen. ...“*
⇒ Die Teilrevision des GewG wurde sistiert, wodurch die Forderung nach 21 m ihre rechtliche Grundlage verliert. Es gilt die bundesrechtliche Übergangsbestimmung.
- Dritte Stellungnahme des Kantons [9], Seite 6/11:
*„6.2. Stampfibach
...Gemäss bundesrechtlicher Übergangsbestimmung beträgt der Gewässerraum **19 m**. Gemäss zukünftiger kantonaler gesetzlicher Regelung soll der Gewässerraum eine Breite von **rund 21 m** aufweisen. ...
...Sofern der bundesrechtlich vorgegebene Gewässerraum nicht eingehalten werden kann, ist dies auf anderen Strecken quantitativ zu kompensieren...“*

⇒ Die Teilrevision des GewG wurde sistiert, wodurch die Forderung nach 21 m ihre rechtliche Grundlage verliert. Es gilt die bundesrechtliche Übergangsbestimmung.

Fazit:

Kompensationsmassnahmen

Die teils widersprüchlichen Aussagen zeigen, dass aufgrund der neu geschaffenen Bundesverordnung unklar ist, welche Vorgaben im Unterfeld effektiv zu beachten sind. Aus der letzten Stellungnahme des Kantons geht hervor, dass der Gewässerraum gemäss GschV zu planen ist und Kompensationen möglich sind.

Fischereirechtliche Bewilligung

Ferner besagen die beiden Stellungnahmen zum Masterplan [8] und [9], dass eine Bachumlegung gemäss Art. 8 BGF einer fischereirechtlichen Bewilligung bedarf. Aus Sicht der kantonalen Behörden wird der betroffene Bachabschnitt als naturnah und wertvoll betrachtet. Somit muss die Neugestaltung des Baches klare Vorteile gegenüber dem bestehenden Bachabschnitt aufzeigen und die Lebensbedingungen für die Wassertiere verbessern (Art. 9 BGF).

4 Gesetzliche Rahmenbedingungen

4.1 Hinweise zur Gewässerschutzverordnung GschV des Bundes

Rahmenbedingungen GschV

Gemäss der Gewässerschutzverordnung GSchV sind folgende Rahmenbedingungen einzuhalten:

- Die Kantone müssen bis zum 31. Dezember 2018 die Gewässerräume festlegen.
- Der Kanton kann den Gewässerraum nach Art. 41a direkt festlegen. Da der Stampfibach eine Sohlenbreite von weniger als 2 m aufweist, wäre in diesem Fall ein Gewässerraum von 11 m auszuscheiden.
- Nach Art. 41a Abs. 4 kann der Gewässerraum in dicht überbauten Gebieten den baulichen Gegebenheiten angepasst und in seiner Breite reduziert werden, sofern der Hochwasserschutz gewährleistet ist.
- Wenn durch den Kanton noch kein Gewässerraum festgelegt wurde, gelten die Übergangsbestimmungen. Daraus lässt sich für den Stampfibach eine Gewässerraumbreite von 19 m ableiten (1 m Sohlenbreite + 2 x 9 m Seitenstreifen).

4.2 Merkblatt „dicht überbaute Gebiete“ im Sinne des GSchV

„dicht überbaute Gebiete“

Im Januar 2013 wurde von den Bundesämtern für Raumplanung (ARE) und Umwelt (BAFU) in Zusammenarbeit mit Kantonen ein Merkblatt zur Anwendung des Begriffes „dicht überbaute Gebiete“ ausgearbeitet [4]. Im Merkblatt werden die Grundsätze zur Bestimmung von „dicht überbauten Gebieten“ definiert. Demnach kann ein Gebiet **ausnahmsweise** als dicht überbaut definiert werden, auch wenn nur einzelne oder keine Bauten vorhanden sind, wenn:

- es sich um Baulücken handelt, oder
- es sich um ein **übergeordnetes festgelegtes Verdichtungsgebiet** handelt
- der Planung ein übergeordnetes Konzept zugrunde liegt (Richtplan oder Nutzungsplan), und
- eine Realisierung der Planung ausserhalb des festzulegenden Gewässerraumes nicht möglich ist, und
- Lösungen zu einer möglichst grossen Schonung bzw. Integration des Gewässers in neu zu gestaltende Überbauung gesucht werden.

Entwicklungsgebiet

Da das Unterfeld ein wichtiges Entwicklungsgebiet ist, wäre gemäss dem Merkblatt des Bundes die Möglichkeit gegeben, dass der Kanton für den Stampfibach einen Gewässerraum von weniger als 11 m Breite festlegen würde. Davon wird jedoch kein Gebrauch gemacht.

4.3 Gegenüberstellung der gesetzlichen Grundlagen

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die auf Grundlage der GSchV unterschiedlichen Gewässerraumbreiten für den Stampfibach gegenübergestellt.

| Fall a: Gewässerraum wird festgelegt | |
|--|--|
| Regelfall (übrige Gebiete, keine nationale Bedeutung od. kantonale Naturschutzgebiete) | Art. 41a, Abs. 1 – 2, GSchV mind. 11 m |
| dicht überbaute Gebiete | Art. 41a Abs. 4 < 11 m möglich Anpassung an bauliche Gegebenheiten |
| Fall b: Gewässerraum noch nicht festgelegt (Vorsorgliche Raumsicherung) | |
| generell | Übergangsbestimmung, GSchV mind. 19 m |

Tabelle 1: *Gegenüberstellung der Bestimmung Gewässerraum Stampfibach gemäss Gewässerschutzverordnung, GSchV*

Erläuterung Gegenüberstellung

Wie aus der Gegenüberstellung in der Tabelle 1 hervorgeht, wird grundsätzlich unterschieden, ob der Gewässerraum bereits festgelegt wurde oder nicht. Des Weiteren wird unterschieden, ob die Gebiete dicht überbaut sind oder nicht.

Für die Bestimmung des Gewässerraumes Stampfibach ergeben sich auf Grundlage der GSchV gewisse Spielräume (vgl. Kapitel 4.1 und 4.2). In dicht überbauten Gebieten lässt die GSchV eine Anpassung resp. Verminderung des Gewässerraumes zu.

5 Vorprojekt

5.1 Projektziele

Das Ziel des Vorprojektes ist ein im Rahmen der gültigen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien bewilligungsfähiges Projekt zu erarbeiten.

5.2 Zustandsaufnahme Stampfibach

Bauliche Ist-Situation

Die bauliche Ist-Situation des Stampfibaches im Projektperimeter kann wie folgt beschrieben werden:

- **Bachlänge:** ca. 220 m, davon ca. 190 m offen und 30 m eingedolt
- **Bachraum:** stark bewachsen, variable Bestockung (Büsche, Gehölze und Bäume); Abschnitt bis zur Eindolung stark beeinträchtigt; Abschnitt nach der Eindolung naturnah
- **Gefälle:** 0.3 – 1.0 %
- **Sohle:** Abschnitt bis zur Eindolung leicht kiesig mit Schlammablagerungen, Abschnitt nach der Eindolung stark verschlammt; grundsätzlich geringe Variabilität, kaum Abwechslung;
- **Gewässerraum:** 220 m x 19 m = 3'610 m² (exkl. Überführungen)
- **Nachbarschaft:** Fehlender Pufferraum zur landwirtschaftlichen Nutzung Unterfeld, Gewässerraum wird stellenweise landwirtschaftlich genutzt

Ökologische Ist-Situation

Die ökologische Ist-Situation des Stampfibaches wurde im Frühjahr 2013 von AquaPlus aufgenommen. Die Auswertung liegt als Vorabzug vor. Zusammengefasst lässt sich folgendes ökologisches Bild skizzieren:

- Der morphologische Zustand des Baches und der Uferbereiche ist bis auf den Abschnitt nach der Eindolung stark defizitär. Dies ist auf die fehlende qualitativ hochwertige Habitatstrukturierung und den stofflichen Eintrag und deren Ablagerung zurückzuführen. Hinweise auf Belastungen sind festgestellt worden.
- Durch die massive Verschlammung des Abschnitts nach der Eindolung wird das in diesem Bachabschnitt gute Habitatsangebot stark gemindert. Des Weiteren führt die Verschlammung zu sauerstoffarmen bis sauerstofflosen Verhältnissen der Gewässersohle.
- Abschnittsweise wurden verarmte Lebensgemeinschaften von Wasserwirbellosen festgestellt.

- Eine selbsterhaltende Elritzenpopulation, wertvolle Uferbestockung im Abschnitt nach der Eindolung und wenige vorkommende Wasserlebewesen stellen die hervorzuhebenden Naturwerte dar.
- Die Grösse des Lebensraumes / der Uferbereiche ist ungenügend.
- Eine Verbesserung der Lebensraumbedingungen lässt sich durch die Verminderung der stofflichen Einträge und durch die Strukturverbesserungen des Bachraumes erreichen. Dies würde zu einer besseren Ausschöpfung des bestehenden ökologischen Potenzials für die aquatischen Lebensgemeinschaften führen.

5.3 Festlegung des Gewässerraumes

5.3.1 Projektentwicklung

Masterplan

Aufgrund der Stellungnahmen des Kantons zum Masterplan wurde das Projekt weiter entwickelt. Nebst dem Thema Stampfibach wurden weitere Schwerpunkte wie Verkehr, Grundwasser und Radwegführung behandelt. Diese Schwerpunkte sind jedoch kein Bestandteil des vorliegenden Berichtes.

Weiterentwicklung Projekt

Im Zuge der Weiterentwicklung wurde unter anderem eine höhere Verdichtung der Überbauung angestrebt [14], was wiederum ermöglicht hat, einen grösseren Gewässerraum mit einer Breite von 11 m entlang der SBB-Gleise auszuscheiden. Dies entspricht den Mindestanforderungen der GSchV nach Art. 41a, Abs. 1 – 2 beim festgelegten Gewässerraum. Die geforderte Breite gemäss der Übergangsbestimmung der GSchV wird entlang der SBB-Gleise dagegen nicht erreicht.

5.3.2 Kompensationsmassnahmen längs der Schleife

Ruhewasserzone

Längs der Schleife wird der Raum nicht zusätzlich durch die Ausbauinteressen der SBB tangiert. Daher soll der Gewässerraum in diesem Bereich grosszügig ausgeschieden werden. Des Weiteren wird eine Ruhewasserzone mit einer Länge von rund 60 m ausgebildet. Beide Massnahmen sollen die ökologische Situation positiv beeinflussen und einer Aufwertung der Bachverlegung beitragen.

Kompensation

Dem Stampfibach wird im Bereich der Schleife ein deutlich grösserer Gewässerraum zugestanden, als dies von der GSchV (Art. 41 a sowie Übergangsbestimmung) gefordert wäre. Diese Mehrfläche entlang der Schleife ist als Kompensation der Flächendifferenz zwischen 11 m (Art. 41 a, GSchV) und 19 m (Übergangsbestimmung, GSchV) entlang der SBB-Gleise zu verstehen.

5.3.3 Raumplanerische Interessensabwägung

Entwicklungsgebiet

Es besteht ein Zielkonflikt, grosszügige Gewässerräume auszuscheiden und gleichzeitig die sehr gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossenen Baugebiete im Sinne der nachhaltigen Innenentwicklung zu verdichten. Im Entwicklungsgebiet Unterfeld trifft eine Vielzahl von Raumansprüchen aufeinander. Das sind (Reihenfolge ohne Gewichtung):

- Städtebau: Der Wunsch nach einer städtischen Zentrumsüberbauung, deren Ausprägungen und Nutzungen an der Nahtstelle zwischen Zug und Baar eine neue Mitte schafft.
- Freiraum: Der Bedarf nach einem grosszügigen zusammenhängenden Freiraum, der über das Entwicklungsgebiet Unterfeld hinaus einen Mehrwert schafft.
- Interessenlinie SBB: Die SBB will im Unterfeld eine neue Abstellanlage realisieren und die Bahnlinien um zwei Gleise ergänzen.
- Gewässer: Mit der Verlegung des Stampfibachs soll ein ökologischer Mehrwert geschaffen werden. Gleichzeitig soll Wasser auch Thema der Freiraumgestaltung sein.
- Verkehr: Längs der Interessenlinie der SBB soll der Radweg geführt werden.

Varianten

Durch das Projektteam wurden folgende Varianten geprüft:

- Führung Gewässerraum an bisheriger Lage durch den Park
⇒ Dies führt zu stärkeren Eingriffen in die Gewässerökologie durch die Bewohner (Betretung, Gewässerspielplatz, etc.).
- Verbreiterung des Gewässerraums zulasten des zentralen Parks
⇒ Dies führt zu einem formal unbegründeten Versatz in der städtebaulichen Grossform und wird im Interesse der städtebaulichen Qualitätssicherung abgelehnt.
- Verbreiterung des Gewässerraums zulasten der Interessenlinie SBB:
⇒ Die SBB sieht keinen Spielraum den Raumbedarf für die künftige Infrastruktur zu reduzieren.
- Verbreiterung des Gewässerraums zulasten der Radwegführung:
⇒ Dadurch entsteht ein unerwünschter Versatz in der kantonalen Radwegroute.

Bestvariante

Die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebene Bestvariante mit einem gesetzlichen Mindestgewässerraum nach Art. 41a, Abs. 1 – 2, GSchV, längs der Bahnanlage besitzt folgende Vorteile:

- Die unterschiedlichen Raumansprüche sind aufeinander abgestimmt (SBB, Radweg, Städtebau, Freiraum, Gewässerökologie)

- Die Gewässerraumkompensation, die Renaturierung und die Gewässeranordnung am Rand der Überbauung besitzen insgesamt das Potenzial, dass gegenüber dem Ist-Zustand ein ökologischer Mehrwert geschaffen werden kann. Eine unabhängige Projektbewertung durch AquaPlus ist vorgesehen.

5.4 Umlegung Stampfibach

5.4.1 Linienführung

Der Stampfibach wird bei der heutigen Eindolung kurz nach den SBB-Gleisen gefasst und zunächst rund 135 m entlang der SBB-Gleise in Richtung Süden mit einer Gewässerraumbreite von 11 m geführt. Bei der Schleife biegt der Bach in die westliche Richtung ab und verläuft ca. 125 m entlang der Schleife mit einer Gewässerraumbreite von 22.5 m bis er wieder in das bestehende Bachgerinne entlang der benachbarten Überbauung Feldpark einmündet. Bevor der Stampfibach den Projektperimeter verlässt, bildet er eine Ruhewasserzone mit einer Länge von ca. 60 m.

5.4.2 Bachraumgestaltung

Bachbett und Bachlauf

Da sich das Bachbett in den schlecht durchlässigen Schwemm- und Sumpfablagerungen befindet und der Grundwasserspiegel hoch ansteht, wird der Bachlauf nur leicht mit einer dünnen, sehr undurchlässigen Schicht abgedichtet. Das Bachgerinne kann durch einen einfachen Aushub erstellt werden. Die Bachsohle wird mit ortsüblichem kiesigem Material und Rundsteinen leicht befestigt, so dass ein Auswaschen der Feianteile verhindert werden kann. Die Dimensionierung dieser Sohlenabdeckung erfolgt aufgrund der Wassermenge und der auftretenden Schleppspannungen.

Gestaltungsmerkmale

Bei der Bachumlegung werden folgende Gestaltungsmerkmale berücksichtigt, welche auf die Dauer eine ökologisch wertvolle Situation schaffen sollen:

- Durch die Bachumlegung wird die freie Fliesstrecke auf rund 260 m deutlich verlängert, die Eindolung von 30 m wird aufgehoben. Zusätzlich entsteht ein Ruhewasserbecken mit einer Länge von ca. 60 m.
- Der Bachverlauf wird möglichst natürlich, geschwungen und freibödig, mit unterschiedlichen Fliessgeschwindigkeiten angelegt. Im Abstand von ca. 20-30 m werden Nischen, Unterstände, Schwellen und Sohlenvertiefungen vorgesehen. Eine barrierefreie Durchgängigkeit der Bachsohle wird gewährleistet.

- Das Bachgefälle beträgt durchschnittlich etwa 0.5 %. Örtliche Veränderungen des Gefälles und Verwendung von Störsteinen und Schwellen sorgen für variable Strömungsrichtungen und Fließgeschwindigkeiten.
- Ein Absetzbecken (wegen des Unterhalts als technische Anlage vorgesehen) reduziert den Eintrag der Feinsedimente und verringert die Verschlammung der Bachsohle und die Sauerstoffzerrung des Bachwassers.
- Im neu angelegten Gewässerraum wird zusätzlich auf die Bedürfnisse von amphibischen Lebewesen (wie z. B. Gelbbauchunke) durch Schaffung von temporären Feuchtstellen eingegangen. Das Ruhwasserbecken schafft zusätzliche Möglichkeiten bessere Bedingungen für weitere amphibische Lebewesen (z. B. Geburtshelferkröte oder Kammmolch) und Insekten zu schaffen. Des Weiteren werden Ast- und Steinhäufen sowie Wurzelstöcke und Totholz als Versteckmöglichkeiten entlang des Baches angelegt.
- Der Bach wird als Wiesenbach mit standortgerechter Vegetation ausgebildet. Es werden für die Lorzenebene typische Bäume gepflanzt. Die Büsche und Sträucher werden an den Bachböschungen so angeordnet, dass sie den Bach gegen unerwünschtes Betreten schützen.
- Durch die Verlegung des Baches an den Rand der Überbauung wird seine Belastung durch die Bevölkerung möglichst stark reduziert. Insbesondere bei einer langfristigen Betrachtung der Gebietsentwicklung sollte es dem Stampfibach Vorteile bringen.
- Eine Beeinträchtigung durch die landwirtschaftliche Nutzung wird verhindert.

5.4.3 Hydraulik

Abflussmengen

Die Abflussmengen des Stampfibaches werden nicht gemessen und sind nicht bekannt. Die für die hydraulische Vordimensionierung angenommenen Abflussmengen wurden abgeschätzt.

Zum einen wurde der Trockenwetterabfluss vor Ort gemessen. Dieser beträgt ca. 15 - 20 l/s.

Zum anderen ist bekannt, dass die bestehende Liegenschaftsentwässerung vom Gebiet Neufeld, welche vor den SBB-Gleisen in den Stampfibach eingeleitet wird, maximal 380 l/s führen kann (Aussage Tiefbauamt Gemeinde Baar).

Des Weiteren führen die Regenwasserabschätzungen gemäss VSS SN 640 350 und nach Ansatz von Kölla zu einem möglichen Abfluss von $HQ_{100,u} = 600$ l/s.

Hydraulische Vordimensionierung

Die hydraulische Vordimensionierung des neuen Bachgerinnes wurde mit dem Abflusswert von $HQ_{100} = 1'000$ l/s durchgeführt. Dabei wurde ein Sicherheitsbeiwert von 1.2 berücksichtigt. Die Berechnung erfolgte mit der Strickler-Formel, wobei der Strickler-Beiwert k_{st} mit $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ angenommen wurde. Das durchschnittliche Bachgefälle beträgt dabei 0.5 %.

Die Vordimensionierung hat gezeigt, dass der Bachraum für die angenommenen Abflussmenge von 1'000 l/s ausreichend gross ist. Bei allfälligen Bachüberquerungen ist ein Freibord von 50 cm einzuhalten. Die ersten Abschätzungen haben gezeigt, dass dies unproblematisch sein sollte. Da die Ausgestaltung der Bachüberquerungen bisher unbekannt ist, muss die Einhaltung des Freibordes in der nächsten Projektstufe verifiziert werden.

5.4.4 Bilanzen Gewässerraum

Gewässerraumbreite

Laut Art. 41c, Abs. 1 GSchV dürfen im Gewässerraum nur standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Anlagen erstellt werden. Die unverbaute Gewässerraumbreite entlang der SBB-Gleise beträgt 11 m und entspricht den Mindestvorgaben nach Art. 41 a, GSchV. Der geplante Veloweg zählt nicht dazu. Somit wird aber die in der dritten Stellungnahme [9] geforderte Gewässerraumbreite von 19 m hier auf einer Strecke von 115 m um 8 m unterschritten. Dadurch würde theoretisch ein Streifen von $115 \times 8 \text{ m}$ resp. 920 m^2 fehlen.

Die Bachlänge entlang der Schleife beträgt rund 140 m und weist eine Gewässerraumbreite von 22.5 m auf. Die Breite ist somit 3.50 m grösser als die geforderte Breite von 19.0 m gemäss der Übergangsbestimmung der GSchV. Daraus ergibt sich eine Mehrfläche von 490 m^2 .

Die Verlängerung des Baches bis zur Nordstrasse als Ruhewasserbecken schafft eine zusätzliche Ausgleichsfläche von etwa $1'000 \text{ m}^2$. Dieser Bereich ist zwar kein Fliessgewässer im eigentlichen Sinne, schafft jedoch einen zusätzlichen ökologischen Mehrwert.

Fläche Gewässerraum

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Grössen der Gewässerräume für die heutige und die projektierte Situation unter Berücksichtigung der rechtlichen Grundlagen gegenübergestellt. Bei der Berechnung des Gewässerraumes wurden künftige Überquerungen und bestehende Eindolungen in der Bilanz rechnerisch nicht berücksichtigt.

| Stampfibach | Grundlage | Gewässerlänge | Breite Gewässerraum | Gewässerraum ⁽⁴⁾ |
|----------------------------|---|---------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Situation heute | Art. 41a, Abs. 1 - 2 ⁽¹⁾ Gewässerschutzverordnung | 220 m | 11 m ⁽¹⁾ | 2'090.0 m ² |
| | Übergangsbestimmung ⁽²⁾ Gewässerschutzverordnung | 220 m | 19 m ⁽³⁾ | 3'610.0 m ² |
| Situation nach Umlegung | Art. 41a, Abs. 1 - 2 ⁽¹⁾ Gewässerschutzverordnung | 260 m | 11 m ⁽¹⁾ | 2'660.0 m ² |
| | Übergangsbestimmung ⁽²⁾ Gewässerschutzverordnung | 260 m | 19 m ⁽³⁾ | 4'590.0 m ² |
| Vorprojekt | Plan Projektteam | 260 m | 11 m / 22.5 m / Ruhewasserbereich | 5'280.0 m² |

Tabelle 2: Vergleich Gewässerraum

⁽¹⁾ Art. 41a, Abs. 1 – 2, Gewässerschutzverordnung (GSchV), bundesweit gültig.

⁽²⁾ Übergangsbestimmung Gewässerschutzverordnung (GSchV), bundesweit gültig bis 31.12.2018.

⁽³⁾ Bestimmung Gewässerraumbreite nach Übergangsbestimmung GSchV: 2 x 8 m + 3 x Gewässersohlenbreite

⁽⁴⁾ Bei Überdeckungen wie Eindolungen, Brücken u. ä. ist der Gewässerraum nicht ausgedehnt.

Kompensation

Zusammen mit dem breiteren Gewässerraum entlang der Schleife und der Bachverlängerung wird die nach Übergangsbestimmung GSchV theoretisch fehlende Gewässerraumfläche entlang der SBB-Gleise von 920 m² umfassend kompensiert. Ferner wird der Gewässerraum des Baches im betrachteten Projektperimeter im Vergleich zur heutigen Situation deutlich vergrössert.

5.4.5 Fazit Bachumlegung

- Der vorgesehene 11 m breite Gewässerraum längs der Bahnanlage entspricht Art. 41a der GSchV und ist damit mit dem Bundesrecht konform.
- Im Interesse der Rechtssicherheit soll der 11 m breite Gewässerraum längs der Bahnanlage im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens mit Gewässerlinien gesichert werden.
- Die raumplanerische Interessenabwägung und die geprüften Varianten zeigen, dass die favorisierte Lösung zweckmässig ist.
- Die Kompensationsmassnahmen längs der Schleife, die Renaturierung und die Gewässeranordnung am Rand der Überbauung besitzen insgesamt das Potenzial, dass gegenüber dem Ist-Zustand ein ökologischer Mehrwert geschaffen werden kann.

6 Kosten

Für die Bachumlegung wurden die Kosten auf Stufe Vorprojekt mit einer Kostengenauigkeit von +/- 20 % abgeschätzt.

Die Kosten beinhalten die baulichen Aufwendungen für die Erstellung eines neuen Bachgerinnes mit einer Länge von 320 m, inklusive der Ruhewasserzone, und einer Breite von 12 m. Die Modellierung des übrigen Gewässerraumes sowie die Bepflanzung und Bestockung des gesamten Gewässerraumes liegt im Aufgabenbereich der Aussenraumgestaltung.

In der nachfolgenden Tabelle 3 ist die Kostenzusammenstellung abgebildet.

| Leistungen | Kosten | |
|---------------------------|---------------|---------------------|
| Bauarbeiten | CHF | 1'453'850.00 |
| Unvorhergesehenes | CHF | 140'000.00 |
| Honorare | CHF | 210'000.00 |
| Baunebenkosten | CHF | 38'000.00 |
| Zwischentotal | CHF | 1'841'850.00 |
| MwSt. 8% | CHF | 147'348.00 |
| Total Bachumlegung | CHF | 1'989'198.00 |

Tabelle 3: Kostenzusammenstellung Bachumlegung

Die detaillierte Kostenschätzung kann dem Anhang 3 entnommen werden.

7 Weiteres Vorgehen

Unabhängige Projektbewertung

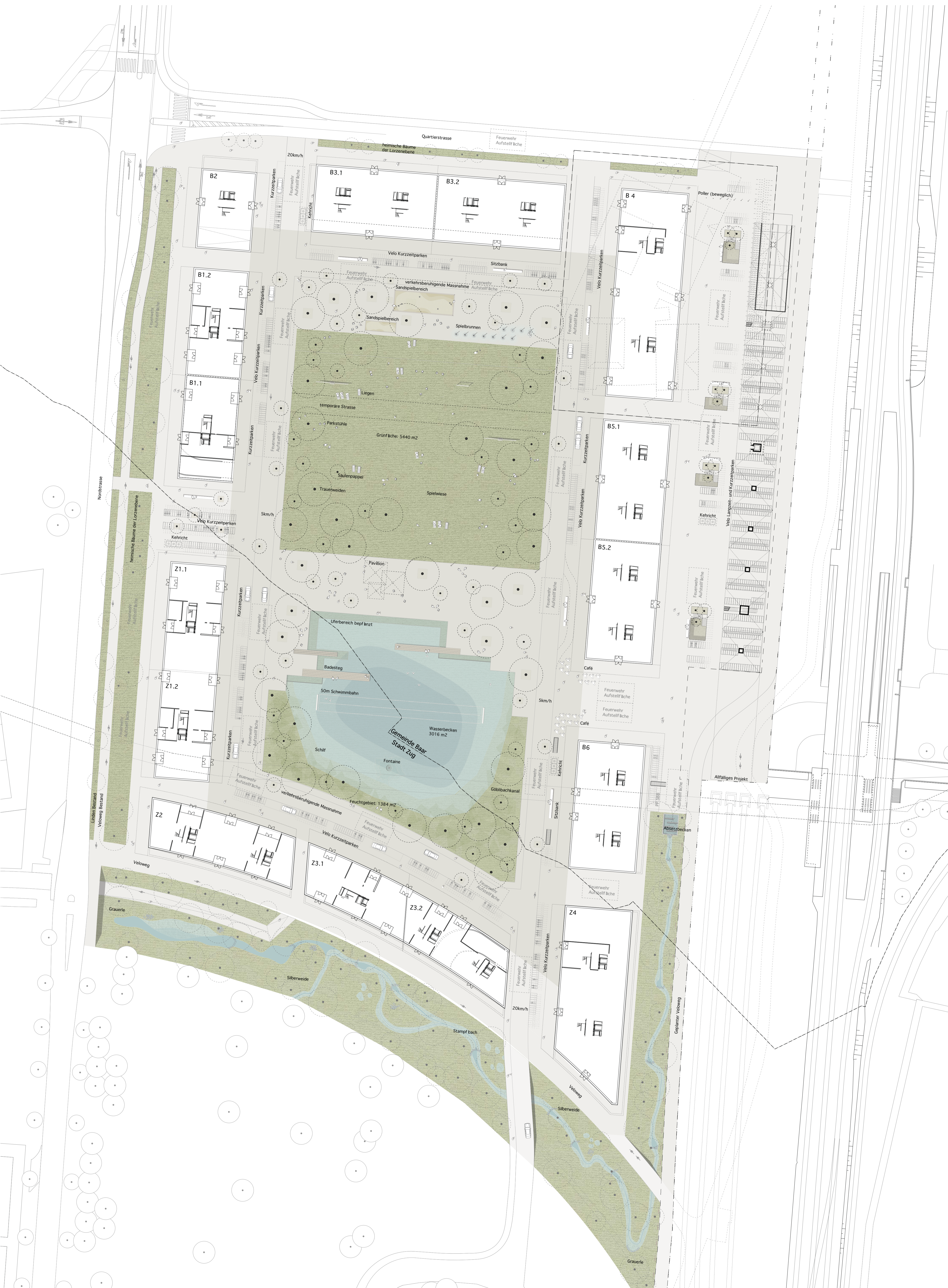
Im Bebauungsplan wird festgeschrieben, dass vor der Erteilung einer Baubewilligung für das erste Hauptgebäude ein Gewässerprojekt zur Umlegung des Stampfibachs als Bauprojekt mit dem entsprechenden Etappierungsplan zur Bewilligung einzureichen ist. Davor muss eine unabhängige Projektbewertung durch AquaPlus erfolgen, damit allfällige Anpassungen noch ins Bauprojekt Umlegung Stampfibach einfließen können.

Freibordgrössen

Für die Verifizierung der hydraulischen Abflussberechnung sind in der nächsten Projektstufe die Freibordgrössen unter den Bachüberführungen zu überprüfen respektive zu definieren.

STAUBLI, KURATH & PARTNER AG
06.06.2014

Anhang 1:
Kopie Unterfeld Situations-
plan



UNTERE FELD
ERDGESCHOSS PLAN AKTUELL

Anhang 2:

Skizzen Gewässerraum

Auszüge aus ZugMap.ch sind teilweise generalisiert und dienen nur dem Eigengebrauch. Die rechtliche Verbindlichkeit bleibt Originaldokumenten und -plänen der zuständigen Amtsstelle vorbehalten. Publikationen von Karten und Daten aus ZugMap.ch in öffentlichen Medien bedürfen der Bewilligung der zuständigen Amtsstelle.

100 m



Anhang 3: Kostenschätzung



2335.02 - Umlegung Stampfibach, Unterfeld Zug-Baar

Kostenschätzung

Grundlagen und Annahmen:

- Erstellen Bachgerinne, Länge 320 m (inkl. Ruhezone), Breite angelegter Bachraum 12 m
- Geländemodellierung des Gewässerraumes sowie Bepflanzung wie Anssat Wiese, Gehölzer und Büsche sind in den Kosten nicht enthalten!
- Preisbasis Erfahrungs- und Marktpreise 2013
- Kostengenauigkeit +/- 20%
- Kostenabschätzung auf Basis Pläne 2335.02-101 Situation und 2335.02-102 Schnitte, SK&
- Allfällige Etappierung bei der Errichtung der Überbauung ist hier nicht berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Bachumlegung in einem Zug realisiert werden kann.
- Allfällige Altlasten sind nicht berücksichtigt!
- Unvorhergesehenes 10% ausgewiesen

| "Massnahme" | | | | | | |
|-------------|---|----|------|---------------|----------------|------------------|
| Nr | Arbeit | E | M | Einh.-Preis | Total | Zw.-total |
| A | Bauinstallationen | | | | | Fr. 95'000.00 |
| 1 | Gesamte Baustelleninstallationen | gl | 1 | Fr. 75'000.00 | Fr. 75'000.00 | |
| 2 | Wasserhaltung / Provisorische Bachumleitung | gl | 1 | Fr. 20'000.00 | Fr. 20'000.00 | |
| B | Abbrucharbeiten | | | | | Fr. 42'050.00 |
| 1 | Rodung bestehende Bachbestockung | gl | 1 | Fr. 10'000.00 | Fr. 10'000.00 | |
| 2 | Rückbau Eindolung | m | 30 | Fr. 250.00 | Fr. 7'500.00 | |
| 3 | Abbruch bestehende Schächte | St | 3 | Fr. 350.00 | Fr. 1'050.00 | |
| 4 | Rückbau bestehender Fussweg | m2 | 700 | Fr. 25.00 | Fr. 17'500.00 | |
| 5 | Abbruch bestehende Bachüberführung | St | 1 | Fr. 6'000.00 | Fr. 6'000.00 | |
| C | Erdbau | | | | | Fr. 1'140'000.00 |
| 1 | Abtrag Oberboden, inkl. Zwischenlager | m2 | 5000 | Fr. 5.00 | Fr. 25'000.00 | |
| 2 | Aushub Bachgerinne, inkl. Entsorgung (Breite ca. 12m) | m3 | 6000 | Fr. 50.00 | Fr. 300'000.00 | |
| 3 | Undurchlässiges Material Bachsohle liefern und einbringen | m3 | 500 | Fr. 160.00 | Fr. 80'000.00 | |
| 4 | Wandkies zur Ausbildung Bachgerinne liefern und einbringen (Breite ca. 12m) | m3 | 6000 | Fr. 110.00 | Fr. 660'000.00 | |
| 5 | Anlegen Oberboden aus Zwischenlager, inkl. Auflockerung | m2 | 3000 | Fr. 25.00 | Fr. 75'000.00 | |
| D | Wasserbau | | | | | Fr. 167'800.00 |
| 1 | Bollensteine liefern und verlegen | t | 450 | Fr. 125.00 | Fr. 56'250.00 | |
| 2 | Steinschwelle erstellen, inkl. Material | St | 4 | Fr. 1'600.00 | Fr. 6'400.00 | |
| 3 | Schwelle mit Unterstand erstellen, inkl. Material | St | 2 | Fr. 4'200.00 | Fr. 8'400.00 | |
| 4 | Bachverengung erstellen, inkl. Material | St | 3 | Fr. 1'750.00 | Fr. 5'250.00 | |
| 5 | Sohlenvertiefung erstellen, inkl. Material | St | 3 | Fr. 4'500.00 | Fr. 13'500.00 | |
| 6 | Wurzelstock versetzen, inkl. Befestigung und Material | St | 6 | Fr. 750.00 | Fr. 4'500.00 | |
| 7 | Tümpel erstellen, inkl. Material | St | 12 | Fr. 600.00 | Fr. 7'200.00 | |
| 8 | Steinhaufen erstellen, inkl. Material | St | 6 | Fr. 550.00 | Fr. 3'300.00 | |
| 9 | Absetzbecken Feinsedimente erstellen | St | 1 | Fr. 25'000.00 | Fr. 25'000.00 | |
| 10 | Anschlussleitung liefern und verlegen DN 1000 | m | 22 | Fr. 1'500.00 | Fr. 33'000.00 | |
| 11 | Leistungsanschluss erstellen | gl | 1 | Fr. 5'000.00 | Fr. 5'000.00 | |



| Nr | Arbeit | E | M | Einh.-Preis | Total | Zw.-total |
|----------|--|-----|---|----------------|----------------|-------------------------|
| E | Nebenarbeiten | | | | | Fr. 9'000.00 |
| 1 | Abfischung, Rettung und Umsiedlung Organismen | gl | 1 | Fr. 4'000.00 | Fr. 4'000.00 | |
| 2 | Wiederansiedlung Organismen | gl | 1 | Fr. 5'000.00 | Fr. 5'000.00 | |
| F | Unvorhergesehenes | | | | | Fr. 140'000.00 |
| 1 | Unvorhergesehenes ca. 10% | gl | 1 | Fr. 140'000.00 | Fr. 140'000.00 | |
| G | Honorare | | | | | Fr. 210'000.00 |
| 1 | Planung Bauprojekt und Bewilligungsverfahren | gl | 1 | Fr. 95'000.00 | Fr. 95'000.00 | |
| 2 | Submission, Ausführungsplanung und Bauleitung | gl | 1 | Fr. 115'000.00 | Fr. 115'000.00 | |
| H | Baunebenkosten | | | | | Fr. 38'000.00 |
| 1 | Baunebenkosten: Vermessung, Gebühren etc. | ca. | 1 | Fr. 8'000.00 | Fr. 8'000.00 | |
| 2 | Naturcontrolling für Bachrückbau, Baubegleitung, Erfolgskontrolle | ca. | 1 | Fr. 30'000.00 | Fr. 30'000.00 | |
| | Zwischentotal | | | | | Fr. 1'841'850.00 |
| | MwSt | % | 8 | | | Fr. 147'350.00 |
| | Total Baukosten inkl. MWSt | | | | | Fr. 1'989'200.00 |

Staubli, Kurath & Partner AG

23.09.2013

Anhang 4:

Fotos



1. Auslauf Eindolung nach SBB-Gleisen



2. Dito



3. Rechtes Bachufer



4. Bach Abschnitt nach SBB-Gleisen, Blick gegen Fließrichtung



5. Bach Abschnitt nach SBB-Gleisen, Blick in Fließrichtung



6. Bach Abschnitt nach SBB-Gleisen, Blick gegen Fließrichtung



7. Verunreinigungen im Bach



8. Bach von aussen, Abschnitt nach SBB-Gleisen



9. Dito



10. Einlauf Eindolung



11. Auslauf Eindolung



12. Gelände über Eindolung



13. Dito



14. Bach nach Eindolung, Blick gegen Fließrichtung



15. Dito



16. Bach von aussen, Abschnitt nach Eindolung



17. Bach vor Strassenunterquerung Schleifi, Blick gegen Fließrichtung



18. Dito



19. Bach von aussen, Abschnitt vor Strassenunterquerung Schleifi



20. Dito



21. Strassenunterquerung Schleifi



22. Einlauf Hochwasserentlastungskanal und Stampfibach entlang Überbauung Feldpark



23. Stampfibach entlang Überbauung Feldpark

Beilage 1:
Pläne 2335.02-101,
-102, -103

**Beilage 2:
Bericht Umlegung
Stampfibach Zug,
AquaPlus**

Staubli, Kurath & Partner AG, Ingenieurbüro

Bachmattstrasse 53, Postfach 1172, 8048 Zürich

Telefon 043 336 40 50, Fax 043 336 40 60

sk@wasserbau.ch

www.wasserbau.ch

Zweigstelle:

Postplatz 1, 6300 Zug

Tel. 041 710 41 81, Fax 041 710 41 45