



Kanton St. Gallen



Renaturierung Wettibach / Brunnen

Buchs SG

**Wettibach
Brunnen**

**Abschnitt (GN10 km 0.925 - km 1.365 gemäss GIS)
Abschnitt (GN10 km 0.000 - km 0.048 gemäss GIS)**

Technischer Bericht

Bericht Nr. 12.08-5

28.02.2014

BRUNNER
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN



Brunner Landschaftsarchitekten GmbH BSLA
Dürrenmattstrasse 36 Tel. 071 290 02 55
9000 St.Gallen Fax 071 290 02 56
info@brunner-la.ch www.brunner-la.ch

INHALT

1. Einleitung	3
1.1 Anlass und Auftrag	3
1.2 Ausgangssituation.....	3
1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen	3
2. Hydraulische Grundlagen	4
2.1 Einzugsgebiet und Wassermengenbestimmung	4
2.2 Hochwasserschutz- Defizite, Handlungsbedarf.....	4
2.3 Berechnung Abflusswerte (nach dem Reibungsgesetz von Strickler)	4
2.3.1 Abflusswerte Bachprofil	5
2.4 Schleppspannung / Steinsatzhöhe	5
2.5 Korndimensionierung Sohle	6
3. Bachausbau	7
3.1 Regelung Gewässerunterhalt.....	8
4. Natur und Landschaft.....	8
5. Freiraumgestaltung und Naherholung.....	8
6. Kosten (Grobschätzung).....	10
7. Grundlagen.....	11

ANHANG

- Anhang 1: 12.08-1, Übersicht Sit. M 1:25`000
- Anhang 2: 12.08-2, Baulinienplan Sit. M 1:1`250
- Anhang 3: 12.08-3, Bauprojekt Sit. M 1:1`250
- Anhang 4: 12.08-4, Bauprojekt Querprofile M 1:200
- Anhang 5: Kostenschätzung

St. Gallen, 28.02.2014

Bearbeitung: Martin Brunner / Pascal Oggenfuss



1. Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Das Projektgebiet liegt am nördlichen Dorfrand von Buchs. Im Umfeld sind mehrere öffentliche Gebäude gelegen und es bestehen beträchtliche öffentliche und private Freiflächen, die heute allerdings nur bedingt als zusammenhängender Grünraum wahrgenommen werden. Im Zusammenhang mit der Umgestaltung des Schulhausareals Hanfland ist die Idee entstanden, für das gesamte Quartier ein Gestaltungskonzept zu entwickeln.

Im Jahr 2011 konnte die Revitalisierung des Brunnenbaches (Abschnitt nördlich der Wiedenstrasse) und die Umgestaltung der westlich angrenzenden Wiese zu einer kleinen Grünoase realisiert werden.

Daran anknüpfend möchte die Gemeinde Buchs den Brunnenbach (0.000 km – 0.048 km) und den anschliessenden Abschnitt des Wettibachs (0.925 km – 1.365 km) bis zur Langäulistrasse neu gestalten und aufwerten (Bachlänge ca. 490 m).

1.2 Ausgangssituation

Heute zeigt sich der Wettibach in diesem Abschnitt weitgehend monoton. Der Verlauf ist geradlinig und die Bachsohle weist eine regelmässige Struktur ohne Niederwasserrinne auf. Der Böschungsfuss ist weitgehend mit einer überdeckten Blocksteinverbauung gesichert, kleinere Unterspülungen sind beim seitlichen Zulauf im Bereich der bestehenden Holzbrücke ersichtlich. Die Bestockung des Ufersaumes besteht mehrheitlich aus Bäumen und Grosssträuchern und weist eine mittelmässige Vielfalt auf. Es besteht keine räumliche oder gestalterische Anbindung an den angrenzenden Siedlungsbereich und das Gebiet weist nur wenig Naherholungs- bzw. Freizeitqualitäten auf. Entlang des linken Bachufers liegt eine Fahrrad- und Skatingroute von kantonaler Bedeutung.

Auf der rechten Seite des Wettibaches verlaufen unmittelbar neben dem Gewässer eine Hauptleitung der Kanalisation und mehrere Elektroleitungen. Auf der linken Uferseite liegen im Planungsgebiet Elektroleitungen, welche entlang des Gewässers verlaufen.

1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Auf der rechten Bachseite grenzt erst eine Zone für öffentliche Bauten (OeBa), gefolgt von einer Wohnzone (W4) und einer Wohn- und Gewerbezone (WG4) an den Bachraum. Auf der linken Bachseite grenzen im oberen Abschnitt Wohnzonen (W2/W2b/W2c), im unteren Abschnitt (0.925 km – 1.130 km) befindet sich angrenzend an den Bach eine Bauzone, welche locker bebaut ist. Gemäss der Naturgefahrenanalyse des Kantons St.Gallen besteht im Gerinnebereich eine erhebliche Gefährdung durch Hochwasser und Murgänge. Im Bereich des Bachraumes besteht eine mittlere Gefährdung und in den angrenzenden Zonen eine geringe Gefährdung durch Hochwasser und Murgänge.

2. Hydraulische Grundlagen

2.1 Einzugsgebiet und Wassermengenbestimmung

Da in den vergangenen Jahren im Rahmen verschiedener Projekte bereits eine Wassermengenbestimmung stattgefunden hat, wird auf eine erneute Berechnung verzichtet. Es wird von einer Hochwassermenge HQ_{100} von $6\text{m}^3/\text{s}$ ausgegangen (HQ_{100} -Wert gem. Bericht „Revitalisierung und Hochwasserschutz Giessen-Wetti“ der Bänziger Partner AG, 2010).

2.2 Hochwasserschutz- Defizite, Handlungsbedarf

Im oberen Bereich der geplanten Revitalisierung ist das Gerinne des Wetti/-Brunnenbaches für die Hochwassermenge HQ_{100} von $6\text{m}^3/\text{s}$ ausreichend. Im unteren Abschnitt des Wettibaches (0.925 km – ca. 1.000 km) ist das Gerinne für diese Wassermenge jedoch zu klein dimensioniert. Zusätzlich wird der Wettibach in diesem Bereich durch den Zusammenfluss mit dem Limserbach sowie den unterdimensionierten Durchlass bei der Brücke Langäuli belastet. Obwohl die Hochwassersituation am Wettibach in diesem Bereich durch Aufweitungen verbessert wird, kann ein ausreichender Hochwasserschutz nur gewährleistet werden, wenn der untere Abschnitt des Wettibaches (0.000 - 0.925 km) sowie des Giessens aufgeweitet wird und so Rückstauungen verhindert werden. Beim Zusammenfluss des Brunnen- und Wettibaches sind Unterspülungen bzw. Ausschwemmungen des Uferbereiches erkennbar, welche sich durch die erhöhten Scherkräfte in diesem Bereich gebildet haben.

Nach Rücksprache mit dem Kantonalen Tiefbauamt muss der zu revitalisierende Abschnitt auf eine Hochwassermenge HQ_{100} von $6\text{m}^3/\text{s}$ ausgelegt werden.

2.3 Berechnung Abflusswerte (nach dem Reibungsgesetz von Strickler)

Grundlagen der hydraulischen Berechnung sind folgende Planunterlagen:

- Plan Nr. 12.08-2.1: Situation M 1:500
- Plan Nr. 12.08-2.2: Querprofile M 1:100

K	Rauhigkeitsbeiwert
J	Gefälle der Energielinie
A	Querschnittsfläche
U	benetzter Umfang
R	Hydraulischer Radius
h	Höhe Wasserspiegel [m]
Q	Abflusswert [m^3/s]
S	Sohlenbreite

Berechnungsformel:	$Q = K \times I^{1/2} \times A \times R^{2/3}$
---------------------------	--

2.3.1 Abflusswerte Bachprofil

Da die Lage der Bachsohle nicht verändert wird und diese verschiedene Gefälle der Energielinie vorweist, wurden die Abflusswerte Abschnittsweise mit entsprechendem Gefälle berechnet. Die Schleppspannung ergibt sich aus den bestehenden Gefällen. Die Berechnungsprofile sind Abschnittsweise (vgl. Kapitel 3, Bachausbau) gewählt worden und halten ein Freibord von 50 cm ein.

J Durchschnittliches Gefälle der Energielinie: **(Gemäss Höhenaufnahme 2013)**

K Rauigkeitsbeiwert für naturnahe Bäche (Ufer verkrautet, partielle Ufergehölze): **25**

Rauigkeitsbeiwert für naturnahe Bäche (Ufer mit Blocksteinverbauung): 28

Gerinne bestehend

	J	K	A [m ²]	U [m]	R [m]	Q [m ³ /s]
Profil 1	0.0020	25.00	8.85	11.15	0.79	8.48
Profil 2	0.0025	25.00	6.85	9.60	0.71	6.84
Profil 3	0.0023	25.00	8.26	10.99	0.75	8.19
Profil 4	0.0018	25.00	7.15	9.33	0.77	6.35
Profil 5	0.0005	25.00	20.77	21.05	0.99	11.51
Profil 6	0.0011	25.00	8.34	9.99	0.84	6.13
Profil 7	0.0005	25.00	14.19	18.88	0.75	6.22

=> Der nachzuweisende Abflusswert für ein hundertjähriges Hochwasserereignis von 6.0 m³/s (vgl. Kap. 2.1) kann mit den geplanten Profilen eingehalten werden.

2.4 Schleppspannung / Steinsatzhöhe

b _{Sp} (m)	Wasserspiegelbreite bei max. Wassertiefe
t _{max} (m)	maximale Wassertiefe
h _{st} (m)	Höhe des Steinsatzes über der Sohle
R (m)	Hydraulischer Radius
τ _{zul} (N/m ²)	zulässige Schleppspannung
τ _{so} (N/m ²)	Maximale Schleppspannung an der Sohle
J _e (N/m ²)	Energieliniengefälle (Sohlengefälle)
τRa _{zul} (N/m ²)	Zulässige Schleppspannung bei Rasenbewuchs
τWe _{zul} (N/m ²)	Zulässige Schleppspannung bei Weidenbewuchs

Berechnungsformel

(Bäche):

$$\tau_{so} = 10000 \times R \times J_e$$

$$h_{st} = t_{max} - ((\tau_{zul} \times t_{max}) / (R \times J_e \times 10000))$$

Profil	$t_{\max}$ (m)	τ_{zul} (N/m ²)	J_e (N/m ²)	τ_{so} (N/m ²)	R (m)	h_{st} (m)
Profil 1	1.40	80.00	0.0020	15.86	0.79	-5.68
Profil 2	1.50	80.00	0.0025	22.98	0.92	-3.72
Profil 3	1.36	80.00	0.0023	17.27	0.75	-4.94
Profil 4	1.39	80.00	0.0018	13.79	0.77	-6.67
Profil 5	1.70	80.00	0.0005	4.94	0.99	-25.92
Profil 6	1.27	80.00	0.0011	9.19	0.84	-9.82
Profil 7	1.26	80.00	0.0005	3.38	0.75	-28.66

⇒ Die Berechnung zeigt, dass ohne Steinsatz ein ausreichender Uferschutz gewährleistet ist.

2.5 Korndimensionierung Sohle

J_E	Gefälle der Energielinie
U	benetzter Umfang
b	Wasserspiegelbreite
h	Höhe Wasserspiegel [m]
d_m	mittlerer Korndurchmesser [m]

Berechnungsformel:

$$d_m = 20 * (b/U) * h * J_E$$

Profil	J	b [m]	U [m]	h [m]	d_m [m]
Profil 1	0.0020	10.31	11.15	1.40	0.05
Profil 2	0.0025	15.39	9.60	1.50	0.12
Profil 3	0.0023	9.81	10.99	1.36	0.06
Profil 4	0.0018	8.59	9.33	1.39	0.05
Profil 5	0.0005	20.46	21.05	1.70	0.02
Profil 6	0.0011	9.40	9.99	1.27	0.03
Profil 7	0.0005	18.40	18.88	1.26	0.01

⇒ Die Berechnung zeigt, dass eine Korndimensionierung von ca. 12 cm (mit 1,55-fachem Sicherheitsfaktor) eine ausreichende Befestigung der Bachsohle ergibt.

3. Bachausbau

Der zu revitalisierende Bachabschnitt weist eine Gesamtlänge von rund 490 m auf und verläuft innerhalb des Siedlungsgebietes. Das vorgesehene Bachprofil berücksichtigt die Dimensionierungswassermenge von $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Ein Freibord von mindestens 50 cm wird eingehalten.

Der gesamte Wettibach wird entsprechend den Platzverhältnissen leicht mäandrierend und mit einer durchgehenden, ca. 40 cm tiefen Niederwasserrinne ausgestaltet. Die bestehenden Uferverbauungen werden partiell entfernt, damit Kolkbereiche und Fischunterstände entstehen können. Die Energielinie des Gewässers wird übernommen und die bestehende Sohlenpflasterung, wo keine Verlaufsänderung des Baches geplant ist, belassen. Die neu ausgebildete Bachsohle wird mit einer 30-40 cm starken Schicht aus Wandkies 0/300 gestaltet. Zur Erhöhung der Strukturvielfalt wird der Uferbereich partiell mit Wurzelstöcken, überdeckten Blocksteinen und Kiesbänken versehen.

Der Bach wird partiell von einem Hochstaudensaum begleitet, der Oberboden im Bereich des Bachraumes wird teilweise abgetragen und mit einer standortgerechten Magerwiese begrünt. Punktuell werden Gehölze auf der linken Bachseite entfernt, wodurch die Beschattung auf das Gewässer minimiert wird. Einheimische Gehölze (z.B. Weiden, Erlen, Traubenkirschen, usw.), Totholzstrukturen und Lesesteinhaufen ergänzen die Strukturvielfalt, optional können Nisthilfen für Vögel erstellt werden.

Drei Aufweitungen des Bachraumes sind in den Bereichen der Parzellen 2778, 1286 und 2848 vorgesehen, welche ein attraktives Bindeglied zwischen dem Siedlungsraum und dem Wettibach bilden. Diese Aufweitungen weisen temporäre Überflutungsbereiche sowie Kiesinseln auf, wodurch Pionierstandorte für Pflanzen und Tiere entstehen. Die Böschungen in diesem Bereich sind flach ausgebildet (Böschungsverhältnis 1:3 bis 1:4), damit ein erleichterter Zugang zum Wasser entsteht und die Gefahren für die Nutzer reduziert werden können.

Im Bereich des Zusammenflusses Brunnenbach/Wettibach wird das rechte Ufer mit überdeckten Blocksteinen gesichert, um ein Ausschwemmen der Böschung zu unterbinden.

Im unteren Abschnitt des Wettibaches (0.925 – 1.005 km) werden die Böschungen nach Rücksprache mit dem kantonalen Gewässeramt im Verhältnis von max. 2/3 ausgebildet. Durch die Erweiterung des Bachraumes auf die entsprechende Hochwassermenge HQ_{100} von $6 \text{ m}^3/\text{s}$ beansprucht der Wettibach auf der linken Bachseite ca. 265 m^2 Land der Parzelle 3087.

Entlang des Wettibaches verläuft eine Hauptkanalisationsleitung, welche ca. 1,25 m überdeckt ist. Im Bereich der Aufweitungen fällt der Bachraum über die Kanalisation, Gefahren infolge austretenden Schmutzwassers können jedoch ausgeschlossen werden, da keine zusätzliche Belastung gegenüber der jetzigen Situation besteht. Die bestehenden Kontrollschächte im Bereich der geplanten Hauptaufweitung werden abgebrochen und nach Bedarf verlegt. Die beeinträchtigten Trinkwasser- und Elektroleitungen werden neu verlegt. Die Entwässerung der Überbauung „Neuland“ ist bereits auf das Bachöffnungsprojekt abgestimmt und wird somit nicht beeinträchtigt.

Durch die vorgeschlagenen Umsetzungsmassnahmen wird die heutige Situation hydraulisch deutlich verbessert. Trotzdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei extremen

Hochwasserereignissen in der Folge von Rückstauungen vor dem bestehenden Durchlass Überschwemmungen auftreten können.

3.1 Regelung Gewässerunterhalt

Der Gewässerunterhalt obliegt der Gemeinde. Dies beinhaltet insbesondere das Mähen der Uferböschungen, den Rückschnitt der Gehölze und das sauber halten der Freiflächen. Bachbett und Durchlass sind v.a. bei Hochwasserereignissen hinsichtlich Verklauselungen zu kontrollieren. Bei Bedarf sind entsprechende Massnahmen durchzuführen.

4. Natur und Landschaft

Die Revitalisierung des Bachabschnittes führt hydraulisch und ökologisch zu einer deutlichen Verbesserung des heutigen Zustandes und übernimmt eine wesentliche Funktion für den Biotopverbund.

Als landschaftliches Element hat der Raum einen hohen Stellenwert. Er unterliegt einer Dynamik und Sukzession, wodurch ein sich stetig wechselndes, attraktives Bild entsteht.

Die partiell in die Böschungen eingebundenen bzw. überdeckten Blocksteinmauern bieten mit Ihren offenen Fugen Schutz und Lebensraum für Kleintiere. Die durchlässige, naturnahe gestaltete Sohle aus Kies in verschiedenen Stärken erhöht die Lebensraumqualität und fördert die Artenvielfalt im Planungsgebiet. Mit den als Magerwiesen ausgestalteten Böschungen wird eine vielfältige Bachbegleitfauna und -flora angestrebt.

5. Freiraumgestaltung und Naherholung

Die Grünachse entlang des Wettibaches wird in verschiedene Teilräume gegliedert, welche auf die verschiedenen Bedürfnisse des Umfeldes abgestimmt sind und ein attraktives Bindeglied zwischen Siedlungsraum und dem Wettibach/Brunnen bilden. Ein aktives Naturerlebnis, aber auch die Gelegenheit zum Erholen, entspannen und die Natur zu beobachten wird geboten. Aufenthalts- und Naherholungsqualitäten für alte Leute, Menschen mit Gehbehinderungen, Familien, Kinder, Jugendliche und Erwachsene entstehen.

Der Weg entlang des Wettibaches wird durchgehend asphaltiert, wodurch die Grünachse auch für Menschen mit eingeschränktem Gehvermögen bedingungslos genutzt werden kann. Im Bereich der Parzelle 2778 entsteht ein grosszügiger Platz. Dieser erhält durch Schattenspendende Bäume und die Möblierung mit Bänken einen parkartigen Charakter. Der angrenzende, in diesem Bereich aufgeweitete Wettibach mit natürlichen Sitzgelegenheiten ergänzt das Naherholungsangebot und lädt zum entspannen ein.

Auf der linken Bachseite bietet sich die Parzelle 3276 zur Entwicklung eines attraktiven Platzbereiches an. Mit dem neu geplanten Platz, welcher nahe am Aufweitungsbereich des Wettibaches liegt, entsteht für die Anwohner und Spaziergänger, aber auch für die Nutzer der Inline- und Fahrradroute ein Raum mit einem hohen Aufenthalts- und Erholungswert.

Der Freiraum im Bereich des Altersheimes und der Kindertagesstätte wird weitgehend als offener Bereich gestaltet. Es entsteht ein attraktiver, mit Sitzbänken ausgestatteter Begegnungsort. Optional könnten hier Parkspiele wie Mühle oder Schach angeboten werden.

6. Kosten (Grobschätzung)

Bei der nachfolgenden Kostenzusammenstellung handelt es sich um eine grobe Schätzung der zu erwartenden Ausführungs- und Planungskosten.

Nicht enthalten sind die Projektierungs- und Ausführungskosten im Zusammenhang mit den Anpassungen der Kanalisation und Werkleitungen. Die detaillierte Zusammenstellung ist dem Anhang 5 zu entnehmen.

A Ausführungskosten Bachoffenlegung

1.	Total Vorarbeiten, exkl. MwSt.		33'000.00
2.	Total Erdarbeiten, exkl. MwSt.		203'000.00
3.	Rohrleitungen, Rinnen, Schächte, exkl. MwSt.		30'000.00
4.	Total Abschlüsse und Beläge, exkl. MwSt.		211'000.00
5.	Total Böschungs- und Ufersicherung, exkl. MwSt.		32'000.00
6.	Total Grün- und Wasserflächen, exkl. MwSt.		30'000.00
7.	Total Ansaat und Bepflanzung, exkl. MwSt.		87'000.00
8.	Total Ausstattung, exkl. MwSt.		24'000.00
Total Ausführungsarbeiten Bachoffenlegung, exkl. MWST		ca. Fr.	650'000.00
zzgl. 8 % MWST		ca. Fr.	52'000.00
Total Ausführungsarbeiten Bachoffenlegung, inkl. MWST		ca. Fr.	702'000.00

B Planungskosten

Basierend auf Honorarordnung SIA 105:

- Bausumme: Fr. 615'000.--
- Schwierigkeitsfaktor n: 0.9
- Anpassungsfaktor r: 0.9
- mittlerer Stundensatz h: Fr. 110.--
- Leistungsanteil q: 96 %

1.	Vorprojekt (Teilstudie)	ca. Fr.	8'000.00
2.	Bauprojekt	ca. Fr.	18'000.00
3.	Bewilligungsverfahren	ca. Fr.	2'500.00
4.	Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabe	ca. Fr.	18'000.00
5.	Ausführungsplanung	ca. Fr.	16'000.00
6.	Ausführung	ca. Fr.	30'000.00
5.	Inbetriebnahme, Abschluss	ca. Fr.	4'500.00
Total Planungskosten, exkl. MwSt.		ca. Fr.	97'000.00

zzgl. 8 % MwSt.	ca. Fr.	7'800.00
Total Planungskosten, inkl. MwSt.	ca. Fr.	104'000.00

Zusammenstellung 2: Gesamtkosten

A	Ausführungskosten Bachoffenlegung, exkl. MwSt.	650'000.00
B	Planungskosten, exkl. MwSt.	97'000.00
Total Gesamtkosten, exkl. MwSt.	ca. Fr.	747'000.00
zzgl. 8 % MwSt.	ca. Fr.	59'800.00
Total Gesamtkosten, inkl. MwSt.	ca. Fr.	806'800.00

7. Grundlagen

- Pflichtenheft Gestaltungskonzept der Gemeinde Buchs vom 23. November 2012
- Startbegehung vom 17. April 2012
(G. Bättig/TBA gem. Buchs, A. Hutter/Hutter & Partner (AXA), T. Nüesch/Novaron GmbH (AXA), A. Schudel/Regimo AG, M. Brunner/ Brunner LA GmbH)
- Besprechung vom 11. Juni 2012
(L. Altenburger/Vorsitz, G. Bättig/TBA gem. Buchs, M. Brunner u. P. Oggenfuss/ Brunner LA GmbH)
- Besprechung vom 28. Juni 2012
(L. Altenburger/Vorsitz, G. Bättig/TBA gem. Buchs, A. Hutter/Hutter & Partner (AXA), T. Nüesch/Novaron GmbH (AXA), A. Schudel/Regimo AG, M. Brunner u. P. Oggenfuss/ Brunner LA GmbH)
- Bericht „Neugestaltung/Revitalisierung Brunnenbach“, RENAT GmbH vom 8.8.2007
- Bericht „Revitalisierung Brunnenbach“, RENAT GmbH vom 15.4.2011
- Bericht „Massnahmen-Konzept Gemeinde Buchs“ Massnahmenkarte, Ingenieure Bart AG vom 14.8.2011
- Bericht „Revitalisierung und Hochwasserschutz Giessen-Wetti“, Bänziger Partner AG vom 8.3.2010
- Bericht „Massnahmen-Konzept Gemeinde Grabs“ Massnahmenkarte, Ingenieure Bart AG vom 16.2.2011
- Bericht „Massnahmen-Konzept Gemeinde Buchs“ Massnahmenkarte, Ingenieure Bart AG vom 14.8.2011
- Bericht „Massnahmen-Konzept Gemeinde Buchs/Grabs“ Dossier, Ingenieure Bart AG vom 23.9.2011

ANHANG

- **Anhang 1: 12.08-1, Übersicht Sit. M 1:25`000**
- **Anhang 2: 12.08-2, Baulinienplan Sit. M 1:1`250**
- **Anhang 3: 12.08-3, Bauprojekt Sit. M 1:1`250**
- **Anhang 4: 12.08-4, Bauprojekt Querprofile M 1:200**
- **Anhang 5: Kostenschätzung**