

Parzelle Nr. 621, Familie Rüttimann, Rehetobel

Bachoffenlegung Ettenbergbach km 1.00-1.14 /

Bildung von Flachwassertümpeln



Wasserbauliches Bewilligungsprojekt

Technischer Bericht

INHALT

1. Einleitung, Ausgangslage	2
2. Grundlagen und Rahmenbedingungen	2
2.1 Lage	3
2.2 Gewässernetz	4
2.3 Leitungen/Schächte	4
3. Hydraulische Grundlagen	4
3.1 Einzugsgebiet und Wassermengenbestimmung	4
3.2 Hochwasserschutz- Defizite, Handlungsbedarf	5
3.3 Berechnung Normalabfluss (nach dem Reibungsgesetz von Strickler)	5
3.3.1 Normalabfluss Bachprofil km 1.00 – km 1.06	5
3.3.2 Normalabfluss Durchlassbauwerk	6
3.4 Schleppspannung / Steinsatzhöhe	7
4. Massnahmenumsetzung	8
4.1 Überflutungsmulden	8
4.2 Wiesengraben	8
4.3 Feuchtmulden	8
4.4 Flachwassertümpel	8
4.5 Durchlassbauwerk	9
4.6 Offenlegung Ettenbergbach (westl. Ettenbergstrasse)	9
4.7 Quelle	9
5. Kosten	10

Anhang:

- Anhang 1: Gewässereinzugsgebiet
- Anhang 2: Plan-Nr. 10.19-1.1 Umgebung, Situation M 1:500
- Anhang 3: Plan-Nr. 10.19-2.2 Bachoffenlegung, Situation M 1:500
- Anhang 4: Plan-Nr. 10.19-2.3 Bachoffenlegung, Längenprofil M 1:200
- Anhang 5: Plan-Nr. 10.19-2.4 Bachoffenlegung, Normalprofile M 1:25
- Anhang 6: Kostenzusammenstellung

St. Gallen / Wittenbach, den 7. Dezember 2012

Bearbeitung: Martin Brunner/Pascal Oggenfuss

Lüthi Landschaftsarchitekten GmbH

Tel 071 290 02 55
Fax 071 290 02 56

info@luethi-la.ch
www.luethi-la.ch

Gatterwies 18
9300 Wittenbach

Postfach
9009 St. Gallen

1. Einleitung, Ausgangslage

Die Familie Rüttimann, Rehetobel stellt Pro Natura St. Gallen-Appenzell ihr mehrere Hektar grosses Grundstück (Parzelle Nr. 621) für ökologische Aufwertungsmassnahmen zur Verfügung.

In diesem Zusammenhang hat das Büro Lüthi Landschaftsarchitekten/Wittenbach, in Zusammenarbeit mit den Eigentümern, der Pro-Natura-Lokalgruppe *Rechtobler Natur* und der Geschäftsstelle Pro Natura St. Gallen-Appenzell ein Pflege- und Entwicklungskonzept zur ökologischen Aufwertung des Gebietes erarbeitet (vgl. Bericht Pflege- und Entwicklungskonzept vom 30. November 2010).

Verschiedene Entwicklungsmassnahmen aus diesem Konzept sind teilweise bereits umgesetzt worden (Heckenaufwertung/Gehölzpflanzung, Förderung von Strauch- und Krautsaum, etc.). Das vorliegende Projekt umfasst die Offenlegung des Ettenbergbaches sowie die Entwicklung naturnaher Feuchtstandorte (Flachwassertümpel, Wiesengräblein, etc.).

2. Grundlagen und Rahmenbedingungen

Das Bearbeitungsgebiet liegt gut einen Kilometer nördlich des Dorfkerns von Rehetobel (in Richtung Ettenberg) auf einer Höhe von ca. 950 m bis 990 m ü. M und umfasst die Parzelle 621 ohne Waldflächen sowie den ausserhalb des Hausgartens gelegenen Teil der Parzelle 979. Die Bearbeitungsfläche beträgt gut 3 Hektar.

Die Parzelle liegt nahezu vollständig in der **Landwirtschaftszone**, nur der westliche Randbereich ist Waldgebiet (nicht Bestandteil des Bearbeitungsgebietes). Gemäss Richtplan Appenzell Ausserrhoden liegt die Parzelle im **Interessengebiet Landschaftsschutz**. In der Erfassung der **landwirtschaftlichen Nutzungsflächen** des Kantons Appenzell Ausserrhoden sind folgende Nutzungen kartiert:

- wenig intensiv genutzte Wiesen
- Naturwiesen
- Weide
- Hecken und Feldgehölze

2.1 Lage



Abb. 1: Planungsgebiet (Grundlage Orthofoto: www.geoportal.ch)

2.2 Gewässernetz



Abb. 2: Gewässernetz (Grundlage Gewässernetzkarte: www.geoportal.ch)

Der Ettenbergbach fliesst in einem eingedolten Gerinne (km 1.00 – km 1.14) durch die Parzelle 621. Im offenen Bachabschnitt oberhalb der Eindolung fliesst selbst bei Starkregenereignissen nur wenig Wasser, im Mündungsbereich findet ein regelmässiger Wasseraustritt statt.

Dieser Widerspruch hat uns dazu veranlasst, das Gewässernetz bzw. die Leitungen auf der Parzelle genauer zu untersuchen.

2.3 Leitungen/Schächte

In Zusammenarbeit mit der Firma J. Geisser AG wurde die Lage der Leitungen und Eindolungen im Planungsperimeter ermittelt (vgl. Bericht „Kanalisationsuntersuchung Ettenberg, Parz. 621, J. Geisser AG, 7. Juni 2012).

Diese Erhebung (vgl. Anhang 2) dient als Grundlage zur Erarbeitung des Bachöffnungsprojektes.

3. Hydraulische Grundlagen

3.1 Einzugsgebiet und Wassermengenbestimmung

Der Ettenbergbach sammelt sein Wasser im Gebiet Ettenberg – Gupf, wobei der Hauptteil des Einzugsgebietes im Wiesenbereich liegt. Das Gesamteinzugsgebiet beläuft sich auf total ca. 13 Hektar (vgl. Anhang 1). Dabei wurde das Abfliessen von Wasser über die Bergstrasse nicht berücksichtigt.

Basierend auf der Gefahrenkarte des Kantons AR (Hydrologie Appenzell Ausserrhoden Los 2) wurde von einem Richtwert für das HQ_{100} von $15 \text{ m}^3/\text{s}$ pro km^2 ausgegangen.

Daraus hat sich für den Bemessungspunkt `Durchlassbauwerk Ettenbergstrasse` ein HQ_{100} -Wert von $1.80\text{m}^3/\text{s}$, für den Bemessungspunkt `Mündungsbereich bestehende Eindolung` von $2.00\text{m}^3/\text{s}$ ergeben (vgl. Anhang 1)

3.2 Hochwasserschutz- Defizite, Handlungsbedarf

Aus hydrologischer Sicht besteht für den Ettenbergbach nur geringer Handlungsbedarf – Im Überflutungsbereich sind keine Anlagen oder Bauten vorhanden, so dass im Falle eines Hochwassers keine grossen Schäden entstehen. Durch die Offenlegung der bestehenden Eindolung und der Bildung kleiner Tümpel mit stehendem Wasser entsteht jedoch für den Bachabschnitt westlich der Ettenbergstrasse eine erhöhte Belastung. Für diesen Bereich (km 1.00 – km 1.06) wurde daher eine detaillierte hydrologische Berechnung erstellt.

3.3 Berechnung Normalabfluss (nach dem Reibungsgesetz von Strickler)

Grundlagen der hydraulischen Berechnung sind folgende Planunterlagen:

- Plan Nr. 10.19-2.2 Situation
- Plan Nr. 10.19-2.3 Längenprofil

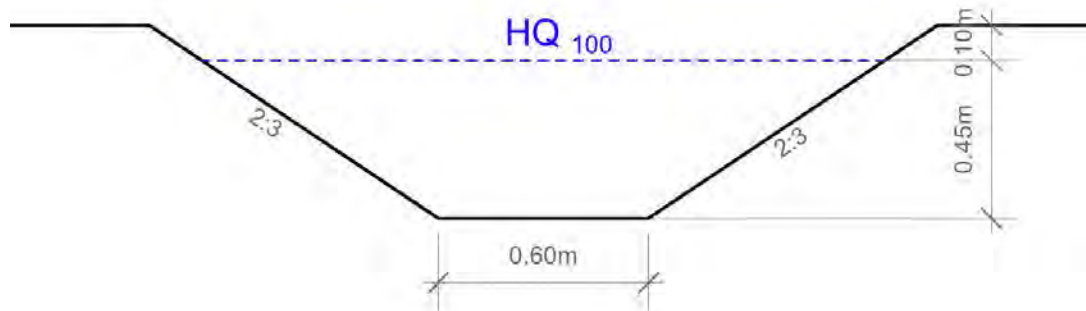
K	Rauhigkeitsbeiwert
J	Gefälle der Energielinie
A	Querschnittsfläche
U	benetzter Umfang
R	Hydraulischer Radius
h	Höhe Wasserspiegel [m]
Q	Abflusswert [m^3/s]
S	Sohlenbreite

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

3.3.1 Normalabfluss Bachprofil km 1.00 – km 1.06

Der Normalabfluss wurde über den gesamten Gewässerabschnitt bei einem gleichmässigen Gefälle der Energielinie von 12 % berechnet. Nach Rücksprache mit dem kantonalen Tiefbauamt AR kann auf ein Freibord verzichtet werden. Die Böschungen werden im Verhältnis von max. 2/3 ausgebildet.

Berechnungsprofil



J Durchschnittliches Gefälle der Energielinie: **12 %**

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

 Rauigkeitsbeiwert für naturnahe Bäche (Ufer mit Blocksteinverbauung): **28**

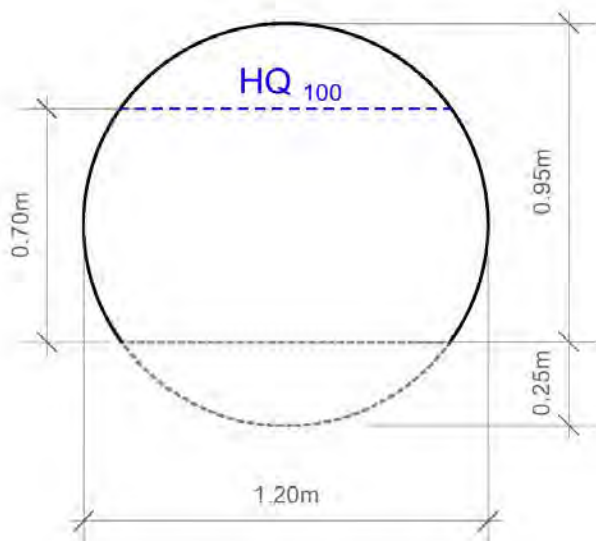
Wasserhöhe h [m]	J	K	A [m ²]	U [m]	R [m]	Q [m ³ /s]
0.35(2:3/2:3, S. 0,6m)	0.12	25.00	0.40	1.89	0.21	1.23
0.40(2:3/2:3, S. 0,6m)	0.12	25.00	0.49	2.08	0.24	1.62
0.45(2:3/2:3, S. 0,6m)	0.12	25.00	0.57	2.22	0.26	2.04

=> Der nachzuweisende Abflusswert für ein hundertjähriges Hochwasserereignis von 2.00 m³/s (vgl. Kap. 3.2) kann somit eingehalten werden.

3.3.2 Normalabfluss Durchlassbauwerk

Der Normalabfluss wurde bei einem gleichmässigen Gefälle der Energielinie von 3 % und mit einem Rauigkeitsbeiwert von 30 berechnet.

Berechnungsprofil



Rohrdurchmesser	J	K	A [m ²]	U [m]	R [m]	Q [m ³ /s]
1.2m	0.03	30.00	0.96	3.61	0.27	2.08

=> Der nachzuweisende Abflusswert für ein hundertjährliches Hochwasserereignis von 1.80 m³/s (vgl. Kap. 3.1) kann somit eingehalten werden.

3.4 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)	Energienliniengefälle (Sohlengefälle)
τR _{a_{zul}} (N/m ²)	Zulässige Schleppspannung bei Rasenbewuchs
τW _{e_{zul}} (N/m ²)	Zulässige Schleppspannung bei Weidenbewuchs

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

Steinsatzhöhe/Schleppspannung

Bäche

Bereich	t _{max} (m)	τ _{zul} (N/m ²)	J _e (N/m ²)	τ _{so} (N/m ²)	R (m)	h _{st} (m)
km 1.00 – km 1.06	0.45	80.00	0.12	312.00	0.26	0.33

=> Aufgrund des geringen Gefahrenpotentials (keine Anlagen, Bauten, Nutzflächen) wird nach Rücksprache mit dem Tiefbauamt AR auf einen durchgehenden Steinsatz verzichtet. Partiiell werden zur Ufersicherung Blocksteine versetzt. Der Bach darf sich weitgehend selbst entwickeln und gestalten, d.h. Ufererosionen werden bis zu einem gewissen Masse toleriert. Zur Stabilisierung der Sohle sind Sohlschwellen vorgesehen.

4. Massnahmenumsetzung

Durch die geplanten Massnahmen wird eine hohe Strukturvielfalt mit grossem ökologischem Wert angestrebt. Die Vernetzung und Lebensraumqualität in diesem Gebiet wird gesteigert und eine hohe Artenvielfalt gefördert.

4.1 Überflutungsmulden

Das bestehende Gerinne des Ettenbergbaches wird in die bestehende Geländemulde geleitet, indem der Schacht, welcher am Anfang der bestehenden Eindolung liegt, verschlossen wird. Die bestehenden Drainagen, welche in die bestehende Eindolung fliessen, werden partiell abgebrochen und nach Möglichkeit in die Überflutungsmulde geleitet. Die Überflutungsmulde verläuft im Scheitel des bestehenden Geländes, im unteren Teil wird auf der Nordseite der Überflutungsmulde das Gelände so modelliert, dass das Wasser in die vorgesehene Feuchtmulde (vgl. Kapitel 4.3) geleitet wird.

Die Überflutungsmulde im südlichen Bereich der Parzelle verläuft ebenfalls auf dem heutigen Terrain. Gespiesen wird diese durch eine Quelleitung (vgl. Kapitel 4.7) sowie zwei Drainagen.

4.2 Wiesengraben

Zwischen den beiden Überflutungsmulden ist die Erstellung eines Wiesengräbleins vorgesehen. Der Wiesengraben wird durch das gesammelte Wasser in der oberhalb liegenden Feuchtmulde gespiesen. Der Graben ist rund 40 cm tief/breit und wird punktuell von neu gepflanzten Wildgehölzen begleitet. Am Graben sind keine baulichen Massnahmen zur Ufer-/Sohlsicherung vorgesehen.

4.3 Feuchtmulden

Die Feuchtmulden liegen in bestehenden Geländemulden, welche talseitig durch kleine Aufschüttungen ausgeprägt werden und temporär stehende Wasserflächen aufweisen. Die nördlich gelegene Feuchtmulde wird rein durch das Hang- und Regenwasser gespiesen, der südlichen Feuchtmulde wird zusätzlich Wasser von der oberhalb gelegenen Quelle sowie Drainagen zugeführt. Zur Abdichtung der Feuchtmulden wird das bestehende, bindige Untergrundmaterial verwendet bzw. verdichtet.

4.4 Flachwassertümpel

Der Tümpel mit permanent stehendem Wasser entsteht in einer bestehenden Geländemulde und sammelt das Wasser, welches über die südliche Überflutungsmulde bzw. den Wiesengraben ins Tal strömt. Ebenfalls wird talseitig ein kleiner Damm mit einem Überlauf erstellt, welcher das Wasser in das Durchlassbauwerk leitet. Der bindige Unterboden wird zur Abdichtung des Tümpels verwendet, wobei talseitig ein Lehmschlag eingebracht wird. Vereinzelt werden Wildgehölze gepflanzt und ein Hochstaudensaum wird im Uferbereich entwickelt.

4.5 Durchlassbauwerk

Der Durchlass wird aus einem Wellstahltonnel mit 1.20 m Durchmesser erstellt. Er wird so ausgebildet, dass er für Kleintiere passierbar ist und den Durchfluss des Ettenbergbaches gewährleistet. Die Sohle des Durchlasses wird mit einer ca. 25 cm starken Kiesschicht überdeckt, welche talseitig durch einen Sohlriegel gegen das Abschwemmen gesichert wird.

4.6 Offenlegung Ettenbergbach (westl. Ettenbergstrasse)

Ab dem Durchlassbauwerk wird der Ettenbergbach offengelegt und als naturnah gestalteter Bachlauf im Scheitel des bestehenden Terrains angelegt. Aufgrund des Gefälles von ca. 12 % und der erhöhten Konzentration von Wasser in diesem Bereich wird dieser Bachabschnitt partiell mit wasserbaulichen Massnahmen gesichert. Die Sohle des Gerinnes wird aus einer ca. 20-30 cm starken Kiesschicht erstellt, welche durch Sohlriegel/-Schwellen vor Ausspülungen gesichert wird. Der Böschungsbereich wird punktuell mit überdeckten Blocksteinen oder Hochstaudenwalzen gesichert. Der HQ_{100} - Wert von $2.00 \text{ m}^3/\text{s}$ kann mit dem geplanten Gerinne eingehalten werden (vgl. Kapitel 3). Da bei Hochwasserereignissen bzw. dem Übertreten des Ettenbergbaches über die Ufer keine grossen Folgeschäden entstehen und der Geländeeinschnitt möglichst klein sein soll, wurde das Freibord auf 10 cm reduziert.

4.7 Quelle

Auf der Parzelle 1215 befindet sich eine Quelfassung, dessen Dienstbarkeit bei der Gemeinde Rehetobel liegt. Der Quellüberlauf fliesst heute eingedolt in einen Einlaufschacht bei der Ettenbergstrasse und weiter in den Ettenbergbach. Die Quellschächte bleiben bestehend, dass im Falle einer Reaktivierung durch die Gemeinde nur geringe bauliche Massnahmen zur Wiederherstellung notwendig sind. Der Quellüberlauf wird jedoch ab der Parzellengrenze (ab dem gehölzfreien Bereich) an die Oberfläche und weiter in die Feuchtmulde geleitet. Dadurch fliesst permanent Wasser durch die Überflutungsmulde, wodurch ein ökologisch wertvoller Wiesenbach entsteht, welcher einen Beitrag zur Vernetzung leistet und die Strukturvielfalt erhöht.

5. Kosten

Die nachfolgende Kostenübersicht basiert auf einem detaillierten Unternehmerangebot. Die detaillierte Kostenzusammenstellung ist im Anhang

A Ausführungskosten Wasserbauprojekt

1. Total Baustelleneinrichtung u. Vorarbeiten, exkl. MwSt.	17'000.00
2. Total Erdarbeiten u. Geländegestaltung, exkl. MwSt.	8'000.00
3. Total Rohrleitungen, Schächte und Drainagen, exkl. MwSt.	2'700.00
4. Total Abschlüsse und Beläge, exkl. MwSt.	1'500.00
5. Total Mauern, Treppen und Wände, exkl. MwSt.	3'600.00
6. Total Böschungs- und Ufersicherung, exkl. MwSt.	11'500.00
7. Total Grün- und Wasserflächen, exkl. MwSt.	11'500.00
8. Total Ansaat und Bepflanzung, exkl. MwSt.	5'200.00
9. Total Ausstattung, exkl. MwSt.	7'500.00

Total Ausführungsarbeiten Wasserbauprojekt, exkl. MWST	ca. Fr.	68'500.00
Rabatt 8 %	ca. Fr.	5'474.40
Netto exkl. MWST	ca. Fr.	62'955.80
zzgl. 8 % MWST	ca. Fr..	5'036.50
Total Ausführungsarbeiten Wasserbauprojekt, inkl. MWST	ca. Fr.	67'992.30

B Planungskosten Wasserbauprojekt

Basierend auf Honorarordnung SIA 105:

- Bausumme: Fr. 68'500.--
- Schwierigkeitsfaktor n: 0.9
- Anpassungsfaktor r: 0.9
- mittlerer Stundeansatz h: Fr. 110.--
- Leistungsanteil q: 88 %

2. Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabe	4'000.00
3. Ausführungsplanung	3'500.00
4. Ausführung / Inbetriebnahme, Abschluss	6'500.00

Total Planungskosten, exkl. MwSt.	ca. Fr.	14'000.00
zzgl. 8 % MwSt.	ca. Fr	1'120.00
Total Planungskosten, inkl. MwSt.	ca. Fr.	15'120.00

Total Kosten Wasserbauprojekt inkl. MwSt.	ca. Fr.	83'100.00
--	----------------	------------------

C Ausführungskosten Naturschutzmassnahmen

1. Total Baustelleneinrichtung u. Vorarbeiten, exkl. MwSt.	3'000.00
2. Total Erdarbeiten u. Geländegestaltung, exkl. MwSt.	2'500.00
3. Total Rohrleitungen, Schächte und Drainagen, exkl. MwSt.	2'300.00
4. Total Abschlüsse und Beläge, exkl. MwSt.	0.00
5. Total Mauern, Treppen und Wände, exkl. MwSt.	0.00
6. Total Böschungs- und Ufersicherung, exkl. MwSt.	0.00
7. Total Grün- und Wasserflächen, exkl. MwSt.	500.00
8. Total Ansaat und Bepflanzung, exkl. MwSt.	2'200.00
9. Total Ausstattung, exkl. MwSt.	400.00

Total Ausführungsarbeiten Naturschutzmassnahmen, exkl. MWST	ca. Fr.	10'900.00
Rabatt 8 %	ca. Fr.	868.40
Netto exkl. MWST	ca. Fr.	9'986.90
zzgl. 8 % MWST	ca. Fr.	782.95
Total Ausführungsarbeiten Naturschutzmassnahmen, inkl. MWST	Fr.	10'570.10

D Planungskosten Naturschutzmassnahmen

Basierend auf Honorarordnung SIA 105:

- Bausumme: Fr. 10'900.--
- Schwierigkeitsfaktor n: 0.9
- Anpassungsfaktor r: 0.9
- mittlerer Stundeansatz h: Fr. 110.--
- Leistungsanteil q: 88 %

2. Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabe	1'050.00
3. Ausführungsplanung	950.00
4. Ausführung / Inbetriebnahme, Abschluss	1'700.00

Total Planungskosten, exkl. MwSt.	ca. Fr.	3'700.00
zzgl. 8 % MwSt.	ca. Fr.	296.00
Total Planungskosten, inkl. MwSt.	ca. Fr.	3'996.00

Total Kosten Naturschutzmassnahmen inkl. MwSt.	ca. Fr.	14'600.00
---	----------------	------------------

E Gesamtkosten

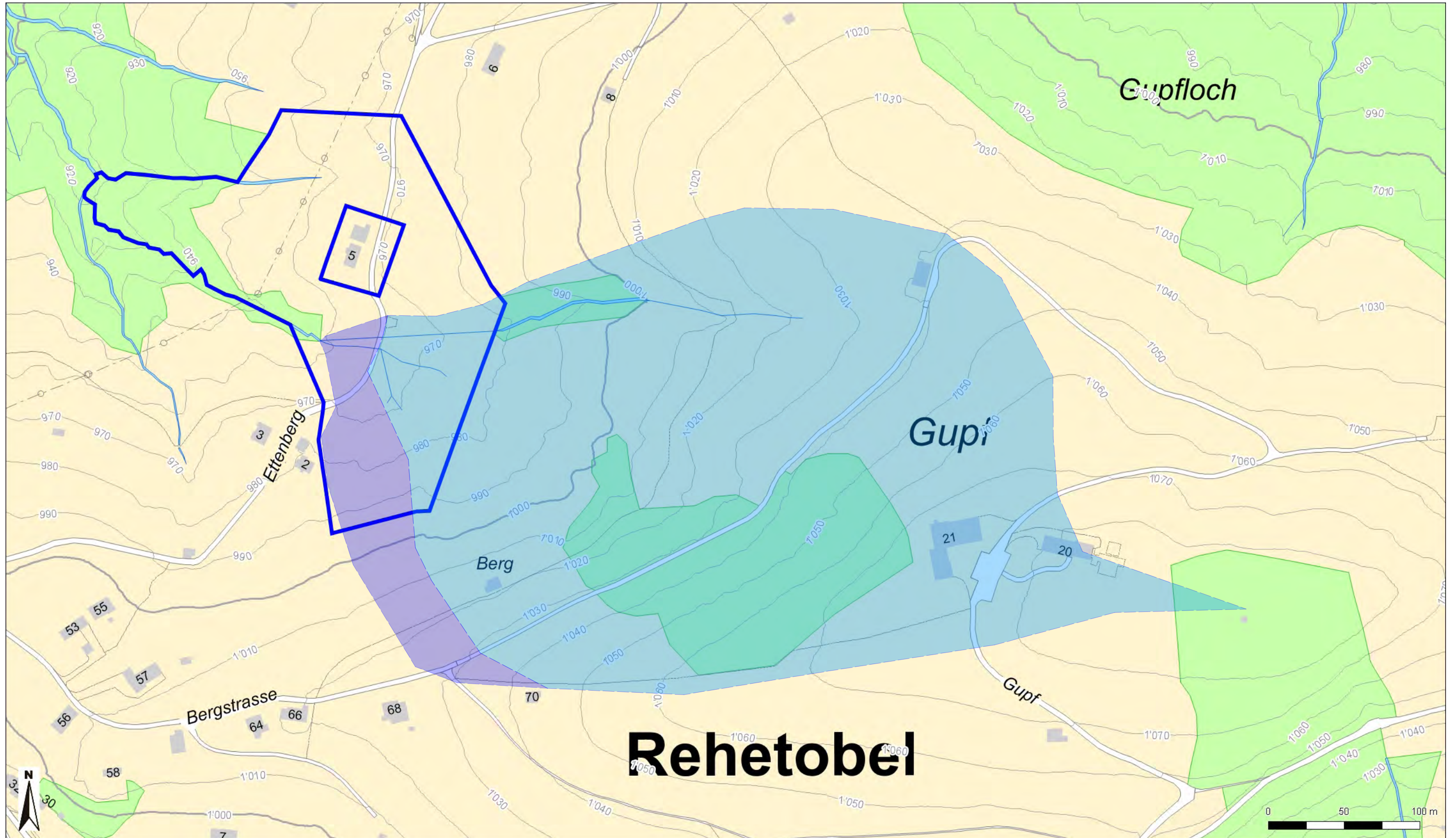
<i>A</i>	<i>Ausführungskosten Wasserbauprojekt, exkl. MwSt.</i>		63'000.00
<i>B</i>	<i>Planungskosten Wasserbauprojekt, exkl. MwSt.</i>		14'000.00
<i>C</i>	<i>Ausführungskosten Naturschutzmassnahmen, exkl. MwSt.</i>		10'000.00
<i>D</i>	<i>Planungskosten Naturschutzmassnahmen, exkl. MwSt.</i>		3'700.00

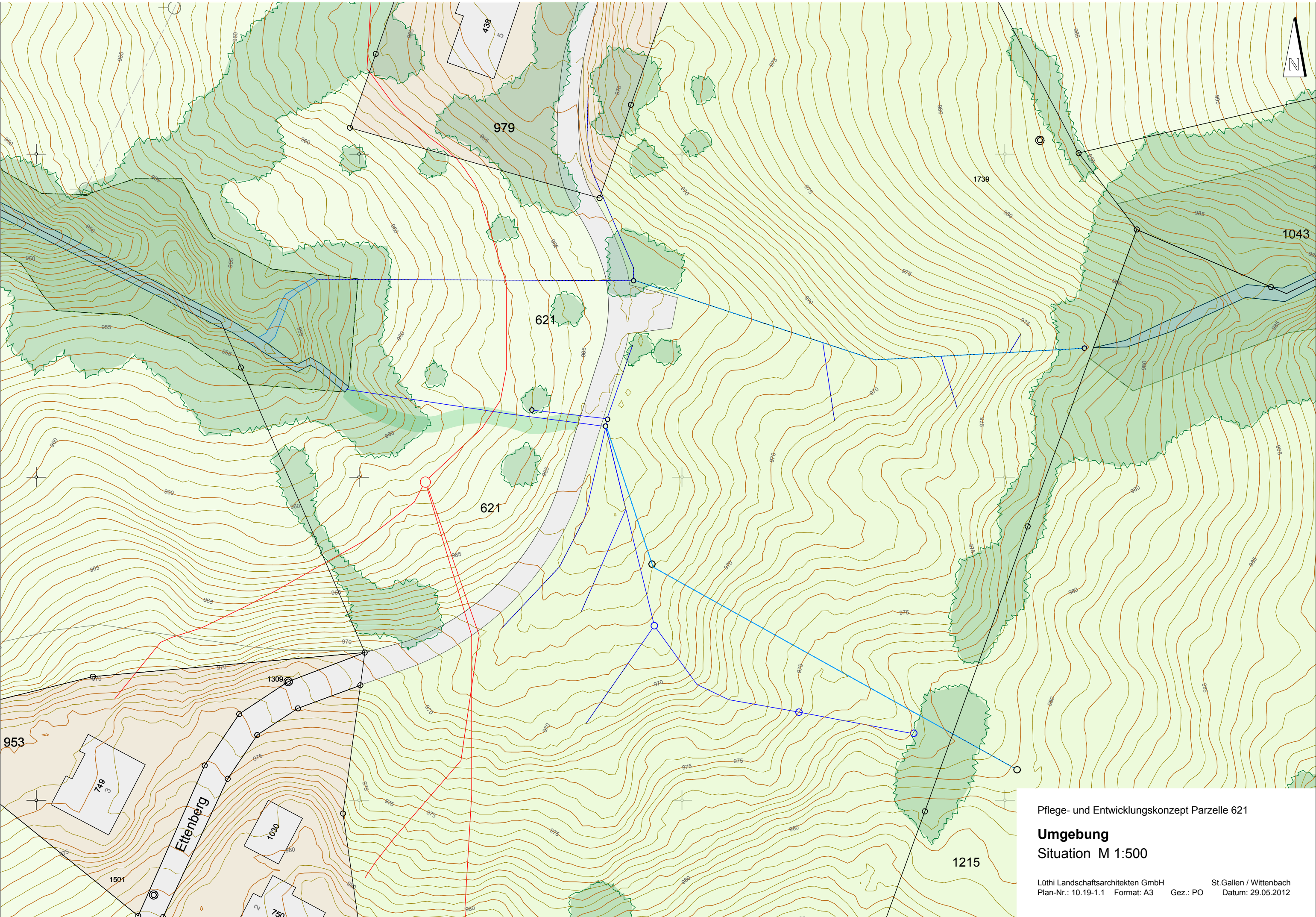
Total Gesamtkosten, exkl. MwSt.		ca. Fr.	90'700.00
zzgl. 8 % MwSt.		ca. Fr.	7'256.00
Total Gesamtkosten, inkl. MwSt.		ca. Fr.	97'956.00

Anhang:

- Anhang 1: **Gewässereinzugsgebiet**
- Anhang 2: **Plan-Nr. 10.19-1.1 Umgebung, Situation M 1:500**
- Anhang 3: **Plan-Nr. 10.19-2.2 Bachoffenlegung, Situation M 1:500**
- Anhang 4: **Plan-Nr. 10.19-2.3 Bachoffenlegung, Längenprofil M 1:200**
- Anhang 5: **Plan-Nr. 10.19-2.4 Bachoffenlegung, Normalprofile M 1:25**
- Anhang 6: **Kostenzusammenstellung**

Höhenkurven DTM-AV

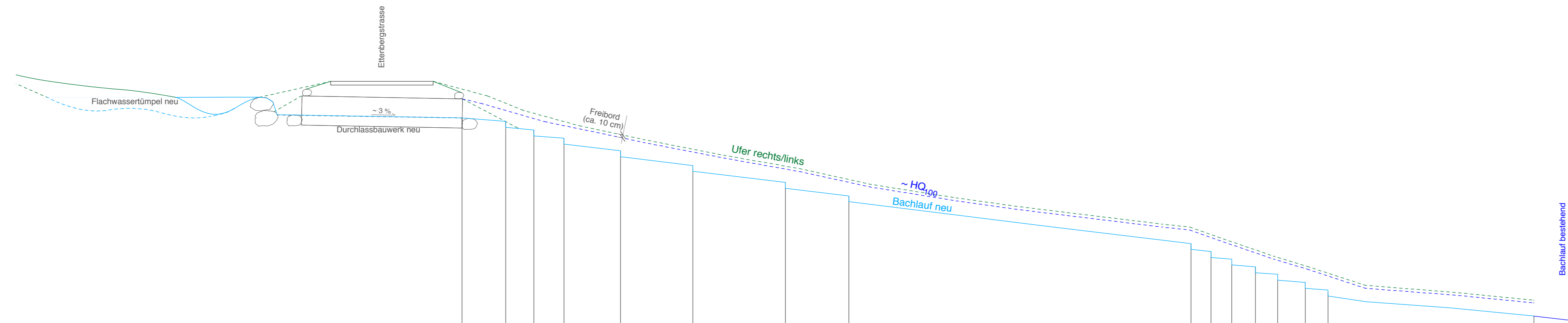




Pflege- und Entwicklungskonzept Parzelle 621

Umgebung
Situation M 1:500

Lüthi Landschaftsarchitekten GmbH
Plan-Nr.: 10.19-1.1 Format: A3 Gez.: PO St.Gallen / Wittenbach
Datum: 29.05.2012



St.Gallen/Rehetobel, den

Bauherrschaft: Pro Natura St.Gallen-Appenzell
Geschäftsstelle
Lehnstrasse 35
9014 St.Gallen

Grundeigentümer Parz. 621: Verena u. Johann Rüttimann
Ettenberg 5
9038 Rehetobel

Projektverfasser: Lüthi Landschaftsarchitekten GmbH
Gatterwies 18
9300 Wittenbach

Stationierung	950.00	0.00	1.50	2.45	3.50	5.45	7.90	11.10	13.30	25.00	25.70	26.40	27.20	28.00	28.95	29.75	36.75	
Bachsohle (OK Schwelle)		964.25	964.11	963.83	963.55	963.11	962.61	962.03	961.57	959.94	959.66	959.40	959.14	958.88	958.60	958.27	957.45	
Ufer links/rechts		965.23	964.75	964.40	964.10	963.66	963.16	962.58	962.12	960.49	960.21	959.95	959.69	959.43	959.15	958.82	958.00	
Schwellenhöhe		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
Sohlengefälle										~ 12.0 %								

Lüthi Landschaftsarchitekten GmbH
Planungsbüro für Landschaft und Freiraum BSLA

Pflege- und Entwicklungskonzept Parzelle 621, Rehetobel

Plan Nr. 10.19-2.3

Masstab 1:100

Projekl. MB / PO

Gezeichnet. JN / PO

Format 840 / 297

Datum 20.08.2012

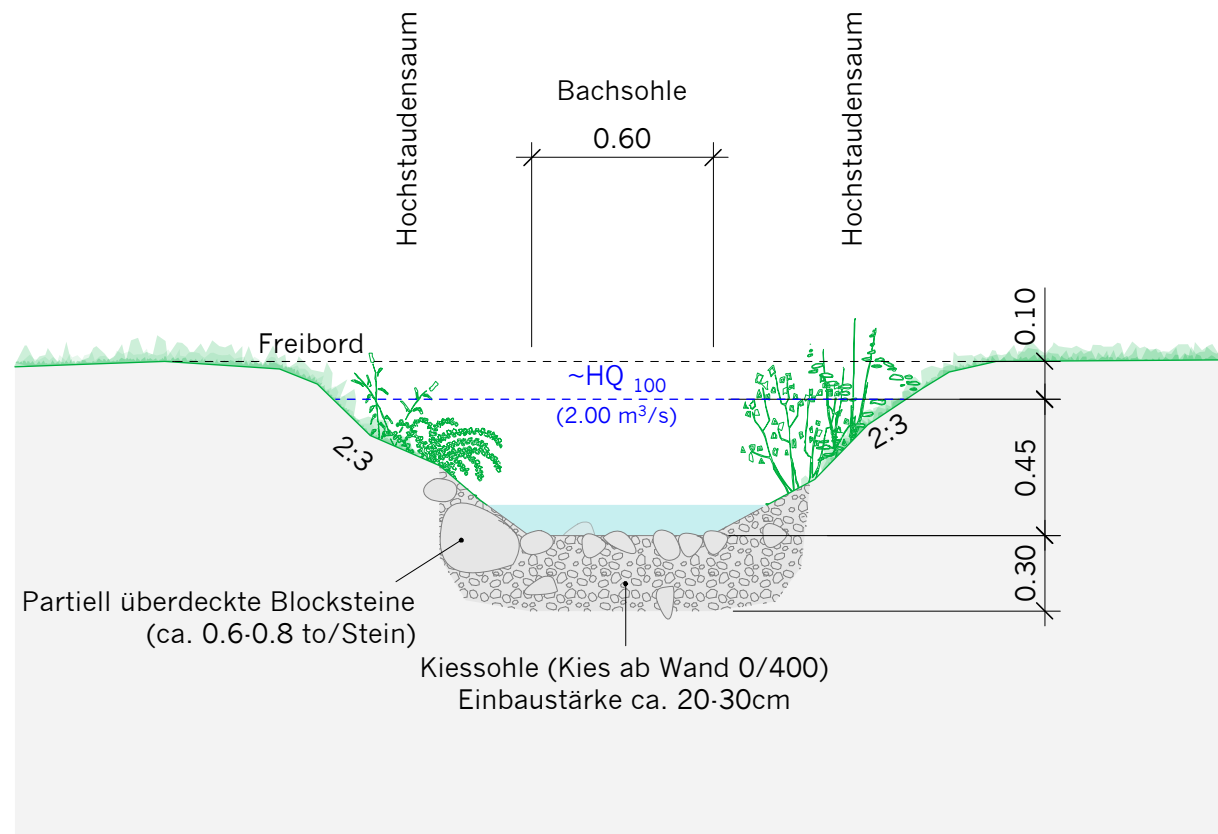
Revidiert

Bewilligungsprojekt, Bachoffenlegung / Flachwassertümpel Parzelle 621

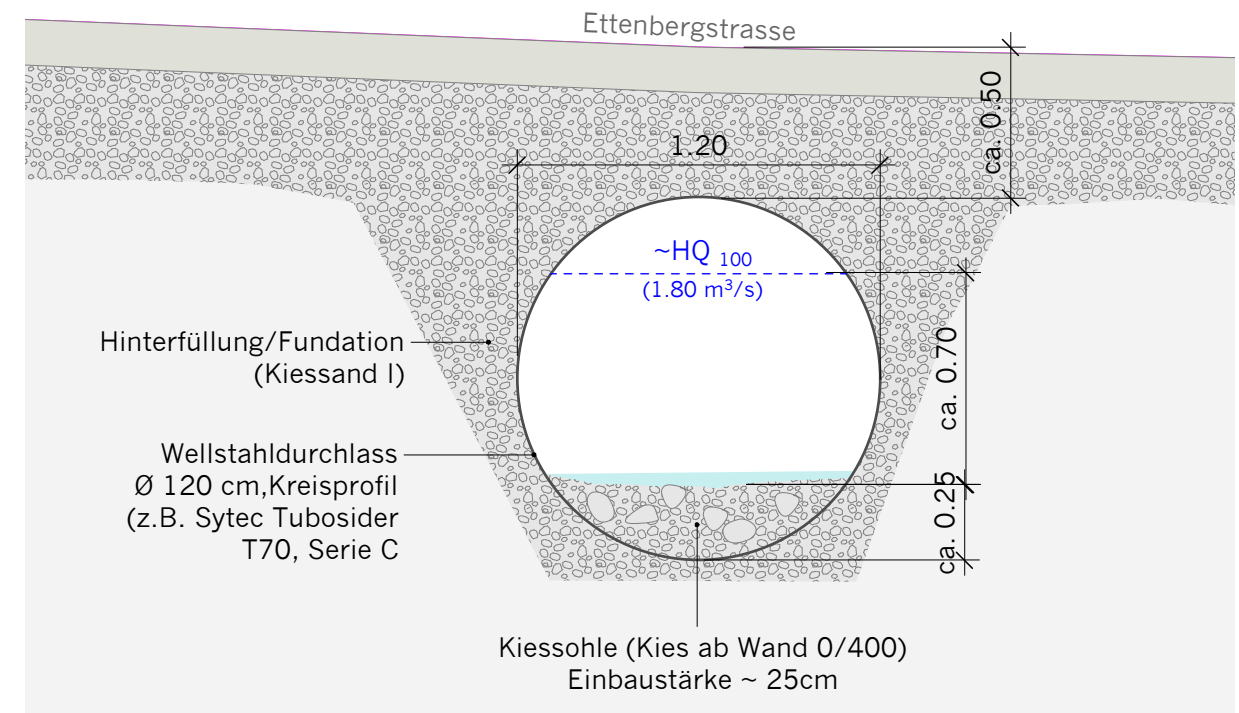
Längenprofil M 1:100

Postfach
9009 St.Gallen
Tel 071 290 02 55
info@luethi-la.ch

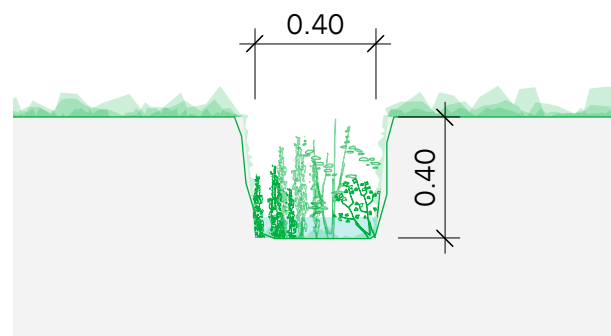
Gatterwies 18
9300 Wittenbach
Fax 071 290 02 56
www.luethi-la.ch



Normalprofil (unterhalb Ettenbergstrasse)



Profil Durchlassbauwerk



Normalprofil Wiesengraben (oberhalb Ettenbergstrasse)