KANTON	GEMEINDEN
NIDWALDEN	**OBERDORF/ WOLFENSCHIESSEN**

Hochwasserschutz Buoholzbach

Auflageprojekt

Faktenblatt Fischgängigkeit

Beilage 06: Umweltverträglichkeitsbericht

Auftraggeber:		
Bauherrschaft:	**Projektleiter Bauherr:**	**Stv. Projektleiter Bauherr:**
Landwirtschafts- und Umweltdirektion Kanton Nidwalden Amt für Wald und Naturgefahren Stansstaderstrasse 59 Postfach 1251 6371 Stans	KISSLING + ZBINDEN AG INGENIEURE PLANER USIC Tempelstrasse 8A Fon 033 334 20 50 3608 Thun www.kzag.ch martin.andres@kzag.ch	INDERGAND AG Bauherrenunterstützung Raumplanung – Planungs-/Baurecht Chälengasse 26 Fon 079 257 03 39 6053 Alpnachstad u.indergand@indergand-ag.ch

Projektbearbeitung:		
Bauingenieur:	**Hydraulik/Geschiebe:**	**Umwelt:**
SCHUBIGER AG BAUINGENIEURE 6052 Hergiswil Fon 041 632 66 22 6375 Beckenried *info@schubiger-nw.ch* 6048 Horw *www.schubiger-nw.ch*	*Beffa tognacca gmbh* A San Rocch Fon 091 863 44 41 6702 Claro www.fluvial.ch	tensor Heubachstr. 61 Fon 076 334 39 45 8810 Horgen www.tensor.ch

	Datum:	erst.	gepr.	Dokumentenbezeichnung in Projektmappe	Format:	A4
	01.09.2023	us	as			
a	14.12.2023	us	as	**7.10**	**Dok. Nr.:**	**2287-51.6b**
b	12.04.2024	us	as			
c						
d						

HWS Buoholzbach Bauprojekt 2023

Faktenblatt
Fischgängigkeit im Buoholzbach

Ausgangslage

Der Buoholzbach ist seit der Inbetriebnahme 2013 des EWN-Kleinkraftwerks Buoholzbach mit Fassung in der Hasenmatt (910 m ü.M.) und Zentrale Flüglisloo eine Restwasserstrecke mit minimal 80 resp. 120 l/s ab Hasenmatt. Im Oberlauf ist ein Bachforellenbestand vorhanden. Es erfolgt ein jährlicher Stützbesatz. Naturverlaichung funktioniert zu einem gewissen Ausmass. Beständen aller Altersstufen verteilt auf die vielen Kolkbecken bis hinunter zur Engelbergeraa werden beobachtet. Der heutige Buoholzbach ist ein Fischgewässer. Mit dem Hochwasserschutz-Projekt soll auch die Fischgängigkeit von unten (Aufstieg) aus der Engelbergeraa in den Buoholzbach ermöglicht werden, was bis heute nicht der Fall ist.

Eine dauerhafte Besiedelung mit Fischen innerhalb des Rückhaltebeckens wird vom Bafu (2023) in Frage gestellt.

Im Folgenden werden daher die Zielsetzungen bzgl. aquatischer Lebensräume und Fischgängigkeit im Rahmen des HWS Bauprojektes Buoholzbach nochmals umrissen.

Grundlagen

- HWS Buoholzbach Vorprojekt und UVB-Voruntersuchung 30.11.2022.
- HWS Buoholzbach Bauprojekt Entwurf 6.7.23 Abschnitt Mündung bis Rückhaltebecken
- Bafu 28.3.2023. Stellungnahme zum Vorprojekt (BAFU-257-08.1-14-36987/3/12).
- Besprechung mit AfU NW und Abt. Jagd und Fischerei NW vom 15. Juni 2023
- Tensor et.al. 2016. Revitalisierung Buoholzbach. Konzept Wirkungsziele aquatische und terrestrische Ökologie sowie Landschaft und Erholung. 22.12.2016.
- Bafu 2012. Merkblatt Sammlung Wasserbau und Ökologie.

Vorgehen

Die Beurteilung der heutigen und zukünftigen Fischgängigkeit im Buoholzbach stützt sich ab Beobachtungen und Zielvorstellungen der kant. Fachstellen (Abt. Jagd und Fischerei; AfU) und den Erhebungen für den UVB 2015/2017 sowie Wirkungszielen aus Tensor et al. (2016). In einer Aussprache mit den genannten Fachstellen am 15. Juni 2023 wurde das Thema gemeinsam erörtert und die diesbezüglichen Zielsetzungen als Basis für das Bauprojekt gemeinsam abgesteckt.

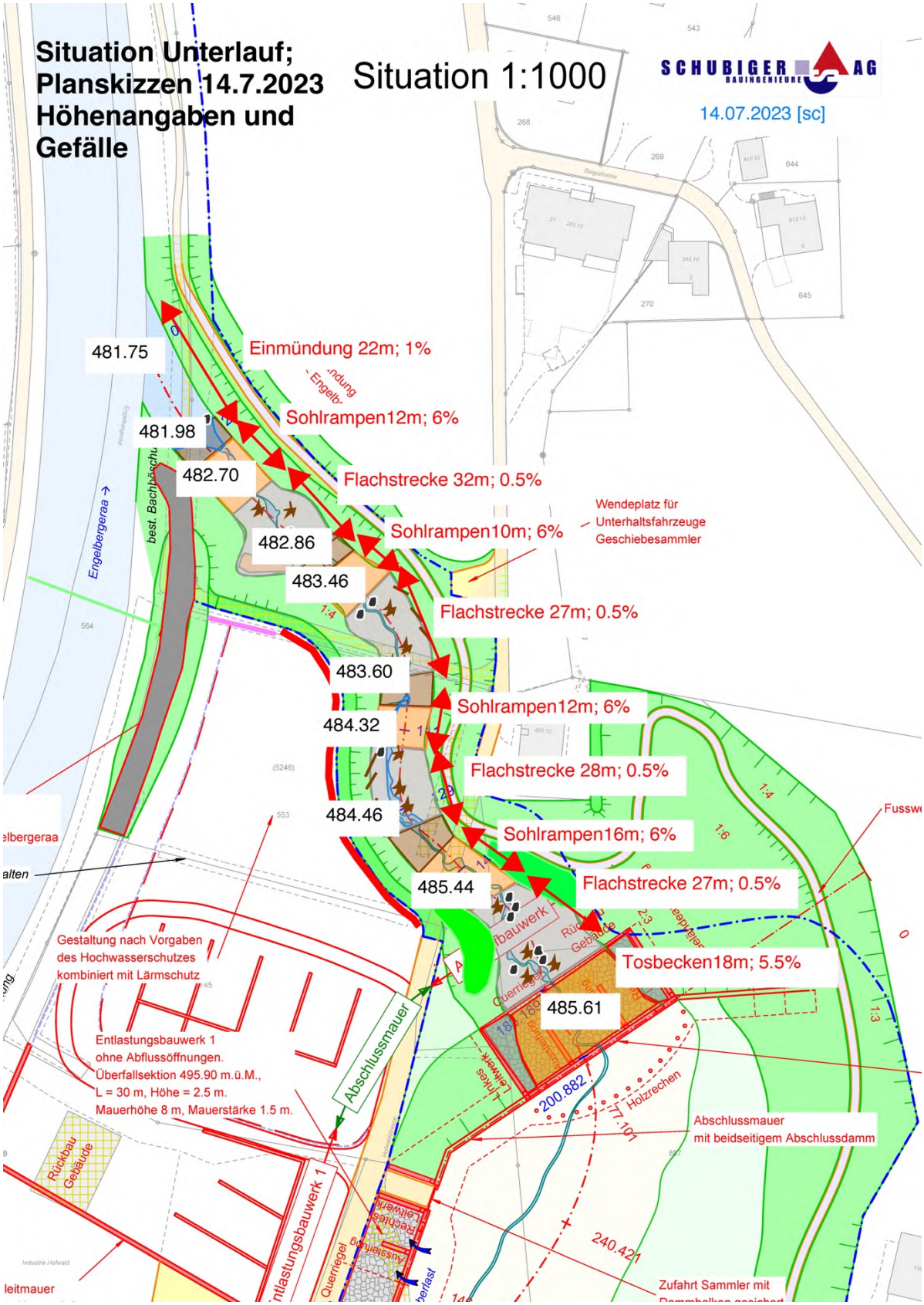
Aktualisierte Rahmenbedingungen bzgl. Fische für Bauprojekt HWS Buoholzbach 2023

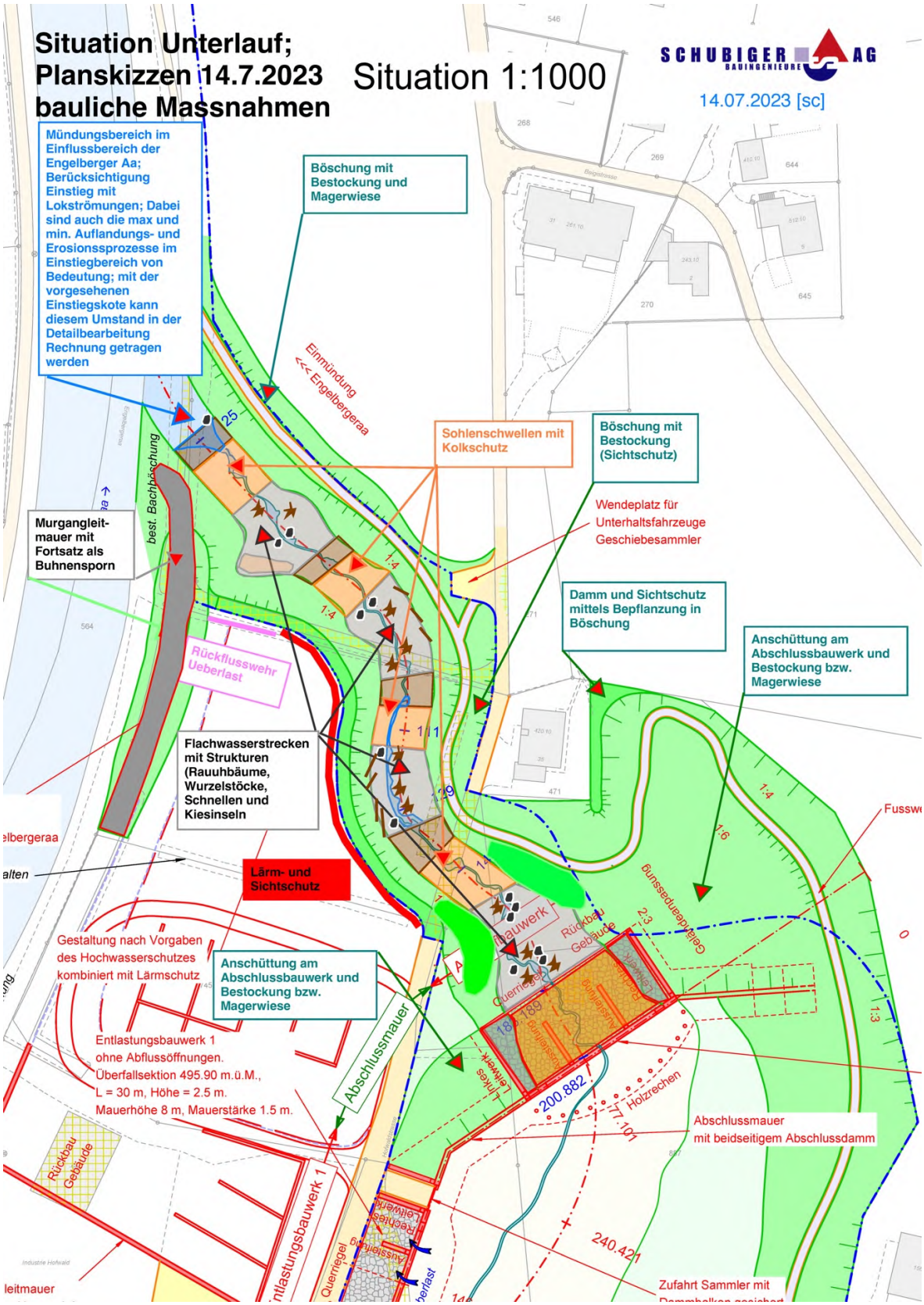
Buoholzbach Abschnitte unten ➔ oben	Fischlebensräume (heute) und zukünftig (Sollziele)	Gewässer Umgestaltung gemäss Projekt

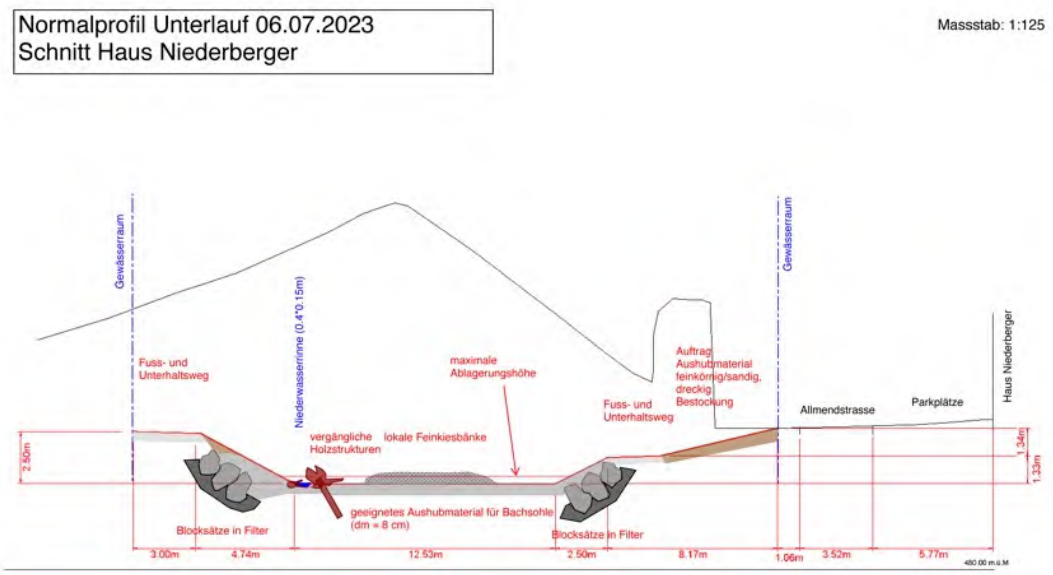
Mündung Aa-Wasser
Bachmeter 0.0 m 481.75 m ü.M
 	
bis
 	
Abschlussmauer Rückhaltebecken
Bachmeter 184.0 m; 486.60 m ü.M.
 	
Gefällsänderungen
A 25 m 1 %
B 12 m 6 %
C 32 m 0.5 %
D 10 m 6 %
E 27 m 0.5 %
F 12 m 6 %
G 25 m 0.5 %
H 16 m 6 %
I 27 m 0.5%
K 18m 5.5%
 	
Unterlauf-Gefälle im Mittel ø 2.5%
	Trockenwetter / Normalzustand / Restwasser gemäss Kraftwerksregime minimal 80-120 l/s:
	• (A) Flacher Anschluss mit Sohlschwelle unter Q-347 Niveau der Engelbergeraa => Ruhewasserzone von Engelberg Aa gefüllt
	• Sohlrampe mit Niederwasserrinne und Lockströmung (B)
	
	• Flachstrecken mit Steinen, Holz strukturierte Sohle in der Niederwasserrinne (C,D,E, I)
	• Bis zur Kolmatierung des Untergrundes kann Restwasser im Flachteil ggf. vollständig versickern, danach Niederwasserrinne Wasserführend.
	• Fische wandern von unten ⇧🐟 hoch
	  ○ Forellen (Springer auch über Sohlrampen),
	  ○ Groppen: nur mit Kies-Sandsubstrat, keine Springer)
	• Vertiefter Fischpass (Niederwasserrinne) zum Tosbecken und in Rückhaltemauer (K) mit Trapezprofil gemäss Beschrieb
	➔ Forellen (sicher gangbar) und für Groppen (solange kiesig-steinige Basis im Durchlass; Strömungsstärke ca. 0.8-0.9 m/s (für Fische max. 1,7 m/s machbar)
	
	Periodisches Hochwasser / starker Geschiebetrieb / Murgang im Buoholzbach:
	• ➔ Ablagerungen sollen überwiegend im Rückhaltebecken bleiben
	• ➔ Hochwasser wird dosiert durch Grösse des Durchlasses in Abschlussbauwerk
	• ➔ Niederwasserrinne in Flachstrecken wird überfahren, teilweise mit feinkörnigem Geschiebe gefüllt, übersaart und umgestaltet.
	
	Hochwasser in Engelbergeraa aber nicht im Buoholzbach:
	• Möglicher Rückzugsort Buoholzbach für Fische aus Aa-Wasser
	=> wandern hoch ⇧🐟
		Variables Gerinne befestigt mit kürzeren steileren Rampen und längeren Flachstrecken:
		A bis K Gefälle im Mittel 2.5%
		Höhendifferenz auf 188m von rund 5 m
		• (A) Mündungsbereich mit flachem Anschluss (1%, 25m) unter Q-347 Niveau der Engelbergeraa
		(Ruhewasserzone im Einflussbereich Aa- Wasser)
		• **Sohlrampen** (B, D, F, H) mit 6 % Gefälle 10 m - 16 m lang; mit Niederwasserrinnen (siehe Foto + Beilage)
		• **Flachstrecken** (C, D, E, I): mit Steinen, Holz strukturierte Sohle in der Niederwasserrinne.
		• **Anschluss an Tosbecken:** Niederwasserrinne in Trapezprofil in Tosbeckenabschlussmauer.
		• Im **Tosbecken** (K) 18m mit ca. 5.5 % Gefälle bis Abschlussmauer mit Blöcken gesichert, «Fischtreppe» **(Kolk-folgt-Kolk-Struktur)** zum Durchlass in Mauer
		• **Durchlass (Fischpass)** in Abschlussmauer mit Trapezprofil ca. 40 cm breit/hoch (darin fixierte Steinblöcke, überschüttet mit Kies-Sand), Abflusshöhen bei Q: 80 - 120 l/s ca. 23 cm bis 32 cm (> 20cm für Fischaufstieg), Strömungsgeschwindigkeit ca. 0.8 m/s bis 0.9 m/s. (vgl. Beilage))
		➔ Aufgrund der Erosionstendenz bei kurzen Ereignissen wird die Sohle im Unterlauf mit den Rampen gesichert. Flachstrecken sind ohne Sohlensicherung
		➔ Diese Anordnung wird als robust für die möglichen unterschiedlichen Abflussszenarien am Buoholzbach eingestuft.
		
		Beispiel Sohlensicherung mit Rampe
		
		Unterhaltsbedarf am Gerinne nach Hochwasser wird als eher gering eingestuft resp. es wird natürliche Erosion des eher feinkörnigen Geschiebes bei Gewitter erwartet (*morphologische Eigendynamik).*

Rückhaltebecken (neue Flach-Strecke) Abschlussmauer Bachmeter ca. 184 m 486.60 m ü.M. bis **Gefällsknick** Bachmeter ca. 423 m 494.5 m ü.M. L 90 m 2.5% M 82 m 3.5% N 67 m 4.3%	**Trockenwetter / Normalzustand / Restwasser** gemäss Kraftwerksregime minimal 80-120 l/s: • Bis zur Kolmatierung des Untergrundes kann Restwasser im Flachteil ggf. vollständig versickern. Danach führt die Rinne Wasser. • Fische wandern von unten ⇧🐟 hoch (Forellen; Groppen, nur sofern sie alle Rampen überwinden) Groppen bewegen sich ruckartig mit gespreizten Brustflossen am Boden entlang. • Fische (Forellen) werden ggf. auch von oben 🐟⇩ eingeschwemmt **Periodisches Hochwasser / starker Geschiebetrieb / Murgang:** • ➔ Ablagerungen v.a. am Gefällsknick von Rauhbettrinne ←➔ zu Flachstrecke. • ➔ Niederwasserrinne in Flachstrecke wird gefüllt, übersaart und/oder umgestaltet mit Geschiebe und nachfolgende Eigenerosion durch Bach (morphologische Eigendynamik je nach Abflussraten) ➔ zeitweise keine vollständig durchgängige oder überhaupt keine (gesicherte) Fischgängigkeit mehr im Rückhaltebecken	Projektbestanteil: **Niederwassergerinne** ohne Befestigung/Sicherungen, wird im Beckenboden mit vereinzelten Steinblöcken, Altholz etc. erstellt (hohe Breiten und Tiefenvariabilität). Danach morphologische Eigendynamik. Dient als Verbindungselement von unten bis zur Steilstufe (mit Rauhbettgerinne). **Unterhaltskonzept** Betriebsphase: • Rückhaltebecken wird geräumt, sofern (Murgang-) Ablagerungen ein fixiertes Mass überschreiten. • ➔ temporäre Niederwasserrinne (unbefestigt) wird am Beckenboden im Rahmen Räumungen wieder hergestellt. **Wichtig**: Auslöser für Eingriffe im Rückhaltebecken ist den laufenden Erfahrungen, Beobachtungen anzupassen ➔ Gewässerlebensraum möglichst mehrere Jahre ungestört entwickeln lassen (5-10 Jahre) ➔ Unterhaltskonzept periodisch mit kant. Fachstellen überprüfen
neue **Steilstrecke Rauhbettgerinne im Rückhaltebecken (ab Gefällsknick** Bachmeter ca. 423.0 m 494.5 m ü.M. bis **unterhalb Buoholz-Brücke** Bachmeter 697 m 513.9 m ü.M. O 274 m 7.06 %	**Trockenwetter / Normalzustand / Restwasser gemäss Kraftwerksregime min. 80-120 l/s:** **➔ Rauhbettrinne (Kolk-folgt-Kolk-Struktur):** • Fische (Forellen) von oben 🐟⇩ eingeschwemmt • Evtl. von unten ⇧🐟 hochgewandert (nur Forellen, keine Groppen) • Kolk-Becken können mit Fischen belebt sein **Hochwasser / starker Geschiebetrieb / Murgang: ➔** Rauhbettrinne übersaart & umgestaltet mit Geschiebe, Becken teilweise oder ganz überschüttet: • Kein Fischlebensraum vorhanden bis Becken wieder durch Fliesskraft natürlicher Weise gebildet / freigelegt sind (morphologische Eigendynamik) • Dann Zuwanderungen durch Einschwemmen von oben 🐟⇩ und evtl. Wanderungen von unten ⇧🐟 (nur Forellen)	Vollständige Umgestaltung: (altes Bachbett wird aufgehoben) **Steilstufe mit Rauhbettgerinne (Kolk-folgt-Kolk-Struktur)**
Buoholz-Brücke **bis** **Geissteg** P 387 m Bett unverändert ca. 12,6%	**Trockenwetter / Normalzustand / Restwasser gemäss Kraftwerksregime min. 80-120 l/s:** Besatz mit Fischen im Oberlauf; Gute Naturverlaichung beobachtet, oft alle Altersstufen (Forellen) in vielen/allen Kolkbecken bis zur Aa-Wasser-Mündung (mdl. Mittl. Abt. Jagd & Fischerei, 2023) **Hochwasser / starker Geschiebetrieb / Murgang: ➔** Bachbett wird übersaart & umgestaltet mit Geschiebe. • Kein Fischlebensraum vorhanden bis Kolkbecken wieder auf natürliche Weise gebildet und/oder freigelegt sind • Dann Zuwanderungen durch Einschwemmen von oben 🐟⇩ (nur Forellen)	**Ausbesserungen Kolkschutz nötig** ➔ *Kolkbecken bleiben erhalten*
Geissteg bis Waseneggli		**Keine** HWS Massnahmen vorgesehen. Ob Geissteg **lokal Ausbesserungen Kolkschutz** notwendig. ➔ *Kolkbecken werden bei Murgang gefüllt und bei Gewitterabfluss evtl. wieder freierodiert (morphologische Eigendynamik)*

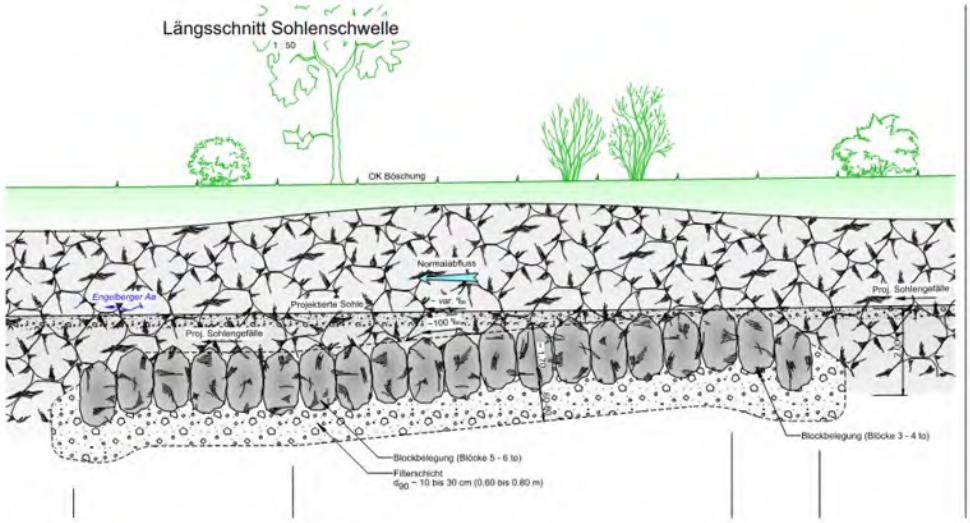
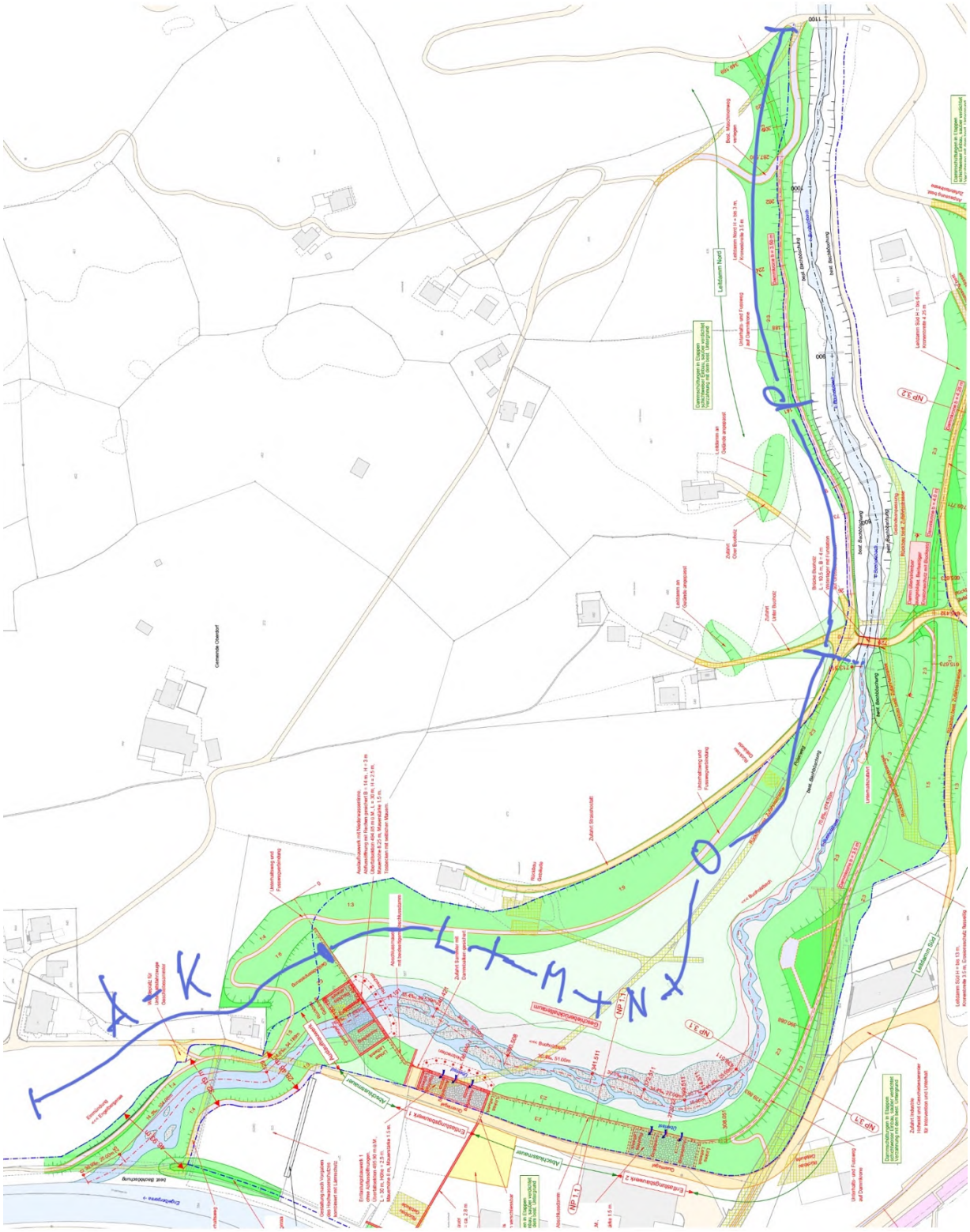
Beilage 1 Unterlauf Engelbergeraa bis Rückhaltebecken (Projektstand 14.7.2023) (Schubiger etal. 2023)




Situation Unterlauf;
Planskizzen 14.7.2023
bauliche Massnahmen
Situation 1:1000
SCHUBIGER AG
BAUINGENIEURE
14.07.2023 [sc]
Mündungsbereich im Einflussbereich der Engelberger Aa; Berücksichtigung Einstieg mit Lokströmungen; Dabei sind auch die max und min. Auflandungs- und Erosionssprozesse im Einstiegbereich von Bedeutung; mit der vorgesehenen Einstiegskote kann diesem Umstand in der Detailbearbeitung Rechnung getragen werden
Böschung mit Bestockung und Magerwiese
Einmündung Engelbergeraa
Sohlenschwellen mit Kolkschutz
Böschung mit Bestockung (Sichtschutz)
Wendeplatz für Unterhaltsfahrzeuge Geschiebesammler
Murgangleit-mauer mit Fortsatz als Buhnensporn
best. Bachböschung
Damm und Sichtschutz mittels Bepflanzung in Böschung
Anschüttung am Abschlussbauwerk und Bestockung bzw. Magerwiese
Rückflusswehr Ueberlast
Flachwasserstrecken mit Strukturen (Rauuhbäume, Wurzelstöcke, Schnellen und Kiesinseln
Lärm- und Sichtschutz
Gestaltung nach Vorgaben des Hochwasserschutzes kombiniert mit Lärmschutz
Anschüttung am Abschlussbauwerk und Bestockung bzw. Magerwiese
Entlastungsbauwerk 1 ohne Abflussöffnungen. Überfallsektion 495.90 m.ü.M., L = 30 m, Höhe = 2.5 m. Mauerhöhe 8 m, Mauerstärke 1.5 m.
Abschlussmauer
Abschlussmauer mit beidseitigem Abschlussdamm
Holzrechen
Rückbau Gebäude
Entlastungsbauwerk 1
Querriegel
Zufahrt Sammler mit
200.882
240.421
Geländeanpassung



Beispiel einer Sohlenschwelle (Schubiger et.al. 2023)



Beilage 2 Geplantes Gerinne Buoholzbach Bauprojekt 2023 (Schubiger et.al. 2023)
(Beschriebene Bachabschnitte A bis P gemäss Tabelle oben)