



Hochwasserschutz Buoholzbach

Auflageprojekt

Variantenstudium Schwemmholzurückhalt

Auftraggeber:		
Bauherrschaft:	Projektleiter Bauherr:	Stv. Projektleiter Bauherr:
Landwirtschafts- und Umweltdirektion Kanton Nidwalden Amt für Wald und Naturgefahren Stansstadterstrasse 59 Postfach 1251 6371 Stans	 KISSLING + ZBINDEN AG INGENIEURE PLANER USC 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:
02.09.2023	dr	sc	1.12	A4
a 12.04.2024	dr	sc		Dok. Nr.: 2287-47a
b				
c				
d				

Variantenstudium Schwemmholtzrückhalt

Projekt:
Abschnitt:

HWS Buoholzbach
Schwemmholtzrückhalt Geschieberückhalteraum

Objekt-Nr.: 2287
Datum/Visum: 20.08.2023/dr

Gefährdungsprozesse:
Schwemmholtz im Buoholzbach

Gefährdung von Verklausungen infolge Schwemmholtzaustrag in die Engelbergeraa
Die massgebenden Gefahrenprozesse sind die Hochwasserereignisse im Buoholzbach und gleichzeitig ein Hochwasser in der Engelbergeraa
Es besteht dabei die Gefährdung, dass ohne Schwemmholtzrückhalt infolge Seebildung im Geschieberückhalteraum ein Schwemmholtzteppich in die Engelbergeraa gelangen kann.
Reicht die Kapazität des Grundablasses nicht mehr aus (zu hohe Abflüsse, Verklausung oder bewusste Schliessung des Schützes), so kommt es zu einer Seebildung im Geschieberückhalteraum.
Beim Erreichen der Überfallsektion (Seeeinstau) wird das Schwemmholtz über das Auslaufbauwerk (tiefste Überfallkote) in den Unterlauf vom Buoholzbach bzw. in die Engelbergeraa ausgetragen.
Bei Murgangereignissen erfolgt der Rückhalt des Schwemmholtz im Zusammenhang mit der Ablagerungen der Murgangschüben (Geschiebe-Holzgemisch) im Geschieberückhalteraum.

Projektziele:
Reduktion vom Schwemmholtzaustrag in die Engelbergeraa
Bis zu einem 300-jährlichen Ereignis ist nur ein Austrag von einzelnen Stämmen und/oder kleineren Ast/Geschwemmselansammlungen zulässig.
Keine Austrag von einem Schwemmholtzteppich in die Engelbergeraa. Das Schwemmholtz soll im Überlastfall prioritär in den Abflusskorridor und nicht in die Engelbergeraa ausgeleitet werden.
Schutzziele Abflusskorridor werden eingehalten (frühestens ab HQ₁₀₀ belastet)

Kriterien		Variante 0 kein Rückhalt	Variante 1 Schwemmholtzrechen im Rückhalteraum	Variante 2 Schwemmholtzrechen unterhalb vom Rückhalteraum	Variante 3 Tauchwand im Rückhalteraum
Stichwort	Ergänzung				
Eckinformationen		keine Massnahmen	Schwemmholtzrechen mit Stahlrohren oberhalb vom Auslaufbauwerk	Schwemmholtzrechen mit Stahlrohren unterhalb vom Auslaufbauwerk	Tauchwand in Form einer Stahlbetonkonstruktion oberhalb vom Auslaufbauwerk
			Die Oberkante der Stahlrohre ist gegenüber der Überfallsektion erhöht angeordnet und auf die Überfallsektion des Entlastungsbauwerks I ausgelegt (+0.3m).	Die Oberkante der Stahlrohre liegt auf Höhe der Überfallsektion vom Auslaufbauwerk.	Die Oberkante der Tauchwand ist auf die Überfallsektion vom Entlastungsbauwerk I (+0.3m) ausgelegt. Die Unterkante der Tauchwand liegt 1m unterhalb von der tiefsten Überfallsektion vom Abschlussbauwerk.
			Die Stahlrohre werden im Fundament des Abschlussbauwerks eingebunden. Der Kolkchutz ist durch das Fundament bzw. das Tosbecken der Überfallsektion gegeben.	Die Stahlrohre werden im Fundament des Tosbeckens des Auslaufbauwerks eingebunden. Der Schwemmholtz-rechen wird durch seitliche Mauern sowie ein Kolkchutz unterhalb des Rechens ergänzt.	Die Tauchwand ist auf dem Fundament vom Abschlussbauwerk fundiert. Seitlich schliessen geschlossene Leitmauern die Tauchwand gegen das Abschlussbauwerk hin ab.
			Der Abstand der Stahlrohre beträgt 2m . Die Rohre werden bogenförmig oberhalb vom Auslaufbauwerk angeordnet.	Der Abstand der Stahlrohre beträgt 2m . Die Rohre werden bogenförmig angeordnet.	Die Tauchwand hat einen Abstand von knapp 8m von der Überfallsektion (Stammlängen), um einzelne Stammausträge während der Seebildung zu gewährleisten bzw. eine Verklausung im Auslaufbereich zu verhindern.
Beispielfoto					

Kriterien		Variante 0 kein Rückhalt		Variante 1 Schwemmholzrechen im Rückhalteraum		Variante 2 Schwemmholzrechen unterhalb vom Rückhalteraum		Variante 3 Tauchwand im Rückhalteraum	
Stichwort	Ergänzung								
Wirkung der Variante (Ereignisablauf)	Szenario 1: kurzes Hochwasser	Verklausion bzw. hydraulische Überlastung des Grundablasses.		Verklausion bzw. hydraulische Überlastung des Grundablasses.		Verklausion bzw. hydraulische Überlastung des Grundablasses.		Verklausion bzw. hydraulische Überlastung des Grundablasses.	
		Seebildung im Rückhalteraum		Seebildung im Rückhalteraum, lokale Verklauseungen beim Schwemmholzrechen und somit Reduktion der Abflusskapazität über das Auslaufbauwerk		Seebildung im Rückhalteraum		Seebildung im Rückhalteraum mit Austrag von Schwemmholz im Zusammenhang mit dem Wasseranstieg im Rückhalteraum (vor der Abflussspitze)	
		Direkter Schwemmholzaustrag bei der Abflussspitze über die Überfallsektion beim Auslaufbauwerk		Anspringen des Entlastungsbauwerks I < HQ ₁₀₀		Verfüllung des Schwemmholzrückhalts. Volumen vom Schwemmholzrückhalt ist deutlich geringer als erwartete Schwemmholzfracht.		Schwemmhlzrückhalt hinter der Tauchwand bzw. Entlastung in Abflusskorridor bei Ereignissen > HQ ₁₀₀	
		Schwemmholzeintrag in Engelbergeraa und folglich Verklauseungsgefahr bei den Brücken		Seebildung und Ablagerung von Geschiebe und Schwemmholz im Areal Schrebag.		Direkter Schwemmholzaustrag (schwallartig) in den Unterlauf vom Buoholzbach bzw. in die Engelbergeraa		Wasser ohne Schwemmholz fliesst über Überfallsektionen bzw. durch Grundablass ohne Schwemmholz	
				Austrag von Schwemmholz über Streichwehr (schwallartig möglich) zurück in Buoholzbach bzw. Engelbergeraa; Verklauseungsgefahr		Verklauseungsgefahr in der Engelbergeraa		Verklauseungsgefahr in der Engelbergeraa gering (Schwemmholz einzeln) und nur zu Beginn vom Ereignis	
	Szenario 2: langanhaltendes Hochwasser								
		lokale Ablagerung von Schwemmholz im Zusammenhang mit den Geschiebeablagerungen		lokale Ablagerung von Schwemmholz im Zusammenhang mit den Geschiebeablagerungen		lokale Ablagerung von Schwemmholz im Zusammenhang mit den Geschiebeablagerungen		lokale Ablagerung von Schwemmholz im Zusammenhang mit den Geschiebeablagerungen	
		Teilverklauseung vom Grundablass mit Schwemmholz		Teilverklauseung vom Schwemmholzrechen mit Schwemmholz		Teilverklauseung vom Grundablass mit Schwemmholz		Teilverklauseung vom Grundablass mit Schwemmholz	
		Seebildung im Rückhalteraum		Rückhalt von Schwemmholz ohne markante Gefährdung für Engelbergeraa		Seebildung im Rückhalteraum		Seebildung im Rückhalteraum mit Austrag von Schwemmholz im Zusammenhang mit dem Wasseranstieg im Rückhalteraum; sofern Überfallsektion erreicht wird.	
		Direkter Schwemmholzaustrag über die Überfallsektion beim Auslaufbauwerk während langer Zeit		Seebildung beim Schliessen des Grundablasses und Entlastung in Areal Schrebag möglich		Verfüllung des Schwemmholzrückhalts. Volumen vom Schwemmholzrückhalt ist deutlich geringer als erwartete Schwemmholzfracht.		Wasser ohne Schwemmholz fliesst über Überfallsektionen bzw. durch Grundablass ohne Schwemmholz	
	Szenario 3: Murgangereignis	Schwemmholz in Murgangschub integriert oder direkt vorgelagert.		Schwemmholz in Murgangschub integriert oder direkt vorgelagert.		Schwemmholz in Murgangschub integriert oder direkt vorgelagert.		Schwemmholz in Murgangschub integriert oder direkt vorgelagert.	
		Rückhalt vom Schwemmholz durch Abschlussbauwerk		Rückhalt vom Schwemmholz durch Abschlussbauwerk		Rückhalt vom Schwemmholz durch Abschlussbauwerk		Rückhalt vom Schwemmholz durch Abschlussbauwerk	
		Einzelne Schwemmholz- und Geschiebeausträge ab HQ ₃₀₀ möglich. Schutzziele sind erfüllt.		Einzelne Schwemmholz- und Geschiebeausträge ab HQ ₃₀₀ möglich. Schutzziele sind erfüllt.		Einzelne Schwemmholz- und Geschiebeausträge ab HQ ₃₀₀ möglich. Schutzziele sind erfüllt.		Einzelne Schwemmholz- und Geschiebeausträge ab HQ ₃₀₀ möglich. Schutzziele sind erfüllt.	
Erreichung Massnahmenziele	Szenario 1	-	grosser Austrag, kein bzw. vernachlässigbarer Rückhalt	-	vorzeitige Entlastung in Abflusskorridor aufgrund Verklauseung vom Schwemmholzrechen Austrag in Engelbergeraa zudem konzentriert	-	Rückhaltekapazität reicht nicht aus; mittlerer bis grosser Austrag in Engelbergeraa	+	Schutzziele werden erfüllt und die Engelbergeraa deutlich vor Schwemmholz entlastet
	Szenario 2	-	grosser Austrag, kein bzw. vernachlässigbarer Rückhalt	0	guter Rückhalt, Engelbergeraa wird deutlich vor Schwemmholz entlastet. Erst gegen Ende vom Ereignis ist ein Austrag möglich	-	Rückhaltekapazität reicht nicht aus; mittlerer bis grosser Austrag in Engelbergeraa	+	Schutzziele werden erfüllt und die Engelbergeraa deutlich vor Schwemmholz entlastet
	Szenario 3	+	Rückhalt durch Abschlussbauwerk gegeben	+	Rückhalt durch Abschlussbauwerk gegeben	+	Rückhalt durch Abschlussbauwerk gegeben	+	Rückhalt durch Abschlussbauwerk gegeben

Kriterien		Variante 0 kein Rückhalt		Variante 1 Schwemmholzrechen im Rückhalteraum		Variante 2 Schwemmholzrechen unterhalb vom Rückhalteraum		Variante 3 Tauchwand im Rückhalteraum	
Stichwort	Ergänzung								
Umwelt	Landschaftsbild	+	kein Einfluss bzw. weniger grosse Beeinträchtigung	-	Stahlrohre ragen über Überfallsektion und führen zu einer Erhöhung des Abschlussbauwerks (höhere Mauern)	--	zusätzliches Bauwerk verursacht die grössten, negativen Veränderungen vom Landschaftsbild	0	Tauchwand nicht speziell sichtbar neben den restlichen Stahlbetonbauwerken.
	Ökomorphologie	0	Dynamik wird gewährleistet	-	Dynamik wird gewährleistet, jedoch zusätzliches Hindernis im Gerinnebereich	-	Dynamik wird gewährleistet, jedoch zusätzliches Hindernis im Gerinnebereich	0	Dynamik wird gewährleistet
	Habitate	0	keine offensichtlichen Auswirkungen	0	keine offensichtlichen Auswirkungen	0	keine offensichtlichen Auswirkungen	0	keine offensichtlichen Auswirkungen
Bau	Bautechnisch	+	nicht relevant		ohne grösseren Schwierigkeiten		ohne grösseren Schwierigkeiten		ohne grösseren Schwierigkeiten
	Kosten		keine Zusatzkosten	-	Varianten 1, 2 und 3 vergleichbar	-	Varianten 1, 2 und 3 vergleichbar	-	Varianten 1, 2 und 3 vergleichbar
Unterhalt		-	Bei Grundablass regelmässige Kontrollen und Leerungen nötig	0	Dynamische Entwicklung kann zugelassen werden. Entfernung von Schwemmholz weniger oft notwendig.	-	Bei Rechen regelmässige Kontrollen und Leerungen notwendig. Zugang erschwert	-	Bei Grundablass regelmässige Kontrollen und Leerungen nötig
Akzeptanz		-	Problem wird nicht aktiv angegangen	-	Schutzziel Schrebag wird nicht erreicht.	-	Nähe von Schwemmholzrückhalt zu Wohnhaus	+	Geringste Beeinflussung und bester Schutzgrad
Bewertung:	Punkte	3	Plus	1	Plus	1	Plus	4	Plus
		4	Minus	5	Minus	8	Minus	2	Minus
Empfehlung:		nicht weiterverfolgen		nicht weiterverfolgen		nicht weiterverfolgen		weiterverfolgen	
Begründung:								Bester Schutzgrad für Unterlauf und Massnahmen mit verhältnismässigem Aufwand möglich. Zudem robustes System im Überlast.	