



Baudirektion Kanton Uri

Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach

Hydraulische Nachweise Bauprojekt

Bern, 29.09.15



Flussbau AG SAH
dipl. Ing. ETH/SIA flussbau.ch

Schwarztorstr. 7, CH-3007 Bern Tel. 031 - 376 11 05 Fax 031 - 376 11 06

Impressum

Projekttitlel	Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach Hydraulische Nachweise Bauprojekt
Auftraggeber	Baudirektion Kanton Uri, Amt für Tiefbau
Projektbearbeitung	Flussbau AG SAH, Schwarztorstrasse 7, 3007 Bern, Tel. 031 376 11 05 – Franziska Opferkuch, MSc Umwelt-Ing.ETH – Lukas Hunzinger, Dr. sc. techn., dipl. Kulturing. ETH
Dokumententitel	Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach Hydraulische Nachweise Bauprojekt
Dokumentendatum	29.09.2015
Version	v2.0 Abgabe

Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Ausgangslage und Auftrag	3
1.2	Grundlagen	3
2	Vorgehen	4
3	Ergebnisse	6
3.1	Kapazität an Brückenquerschnitten	6
3.2	Zeitpunkt des Wasserausbruchs	7
3.3	Kapazität ohne Einfluss von Brücken	7
3.4	Vollverkläuserung der SBB-Brücke	10

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Auftrag

Das Amt für Tiefbau, Abt. Wasserbau des Kantons Uri hat für die Verbesserung der Hochwassersicherheit im Dorf Sisikon ein Bauprojekt ausarbeiten lassen [6]. Im Projekt sind einzelne kleinere Massnahmen definiert, wie z. B. die Erhöhung von Ufermauern oder die hydraulische Optimierung von Brücken, welche den Riemenstaldnerbach queren. Ziel der Massnahmen ist es, den Zeitpunkt des Ausbruchs von Wasser aus dem Riemenstaldnerbach bei Hochwasser hinauszuzögern, damit mehr Zeit bleibt, um Schäden durch Intervention zu vermindern.

Das Projekt soll dem Bundesamt für Umwelt zur Subventionierung vorgelegt werden. Im vorliegenden Bericht werden die dazu notwendigen hydraulischen Nachweise geführt.

1.2 Grundlagen

- [1] Bachsanierung im Dorf Sisikon. Geschiebesammler am Delta und Gerinneausbau im Dorfbereich. Querprofile. *Birchler, Pfyl + Partner im Auftrag des Amtes für Tiefbau, Kt. Uri*. Schwyz, 16.07.97
- [2] KOHS (2013): Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS). «wasser energie luft», 105/1, Baden, S. 43–50.
- [3] Gefahrenbeurteilung Sisikon. Gefahrenkarte und Intensitätskarten Wasser und Rutschungen, 1:5'000. *Ingenieurgemeinschaft oeko-b ag und Dr. Heinrich Jäckli AG im Auftrag der Gemeinde Sisikon*. Stans und Ibach–Schwyz, Mai 2014.
- [4] Gefahrenkarte Sisikon, Ablagerungsszenarien Riemenstaldnerbach. *Flussbau AG SAH, im Auftrag der oeko-b ag*. Bern, 27.03.14.
- [5] Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach, Ablagerungsszenarien SBB–Geleise, Aktennotiz, *Flussbau AG SAH*. Bern, 29.09.2015
- [6] Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach, Bauprojekt. *oeko-b ag, im Auftrag des Amtes für Tiefbau*. Stans, 25.03.14.

2 Vorgehen

Die hydraulischen Nachweise wurden auf der Basis von Normalabflussrechnungen in kritischen Querschnitten des Riemenstaldnerbaches, insbesondere in Brückenquerschnitten bzw. in Querschnitten im Rückstau von Brücken, sowie in den Querprofilen des Bauprojekts [6] erbracht. Die Brückenquerschnitte wurden aus Projektunterlagen gemäss Tabelle 1 entnommen.

Brücke	Verwendete Projektunterlagen für Querprofile
Dammstrasse	[1] Querprofil Nr. 6
SBB	[6] Plan 1.2
Kirchenweg	[6] Plan 2.1
Axenstrasse	[1] Querprofil Nr. 11

Tabelle 1: Verwendete Grundlagen für Querprofilgeometrien an Brücken.

Die Abflussberechnungen berücksichtigen Sohlenveränderungen während eines Hochwasserereignisses. Die der Berechnung zugrunde gelegenen Szenarien von Abfluss und Geschiebeablagerungen gemäss [4] sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Wasserspiegel und Schutzkoten wurden für jeweils drei Zeitpunkte der Abflussganglinie berechnet. Die Zeitpunkte sind A: Abflussspitze, B: Spitze Geschiebeganglinie und C: Mitte des abfallenden Astes der Geschiebeganglinie (Abb. 1).

Hochwasserszenario	Zeitpunkt	Abfluss	Ablagerung in Schale
HQ ₃₀	A Abflussspitze	45 m ³ /s	0 m
	B Spitze Geschiebeeintrag	41 m ³ /s	0 m
	C Mitte des abfallenden Astes Geschiebe	23 m ³ /s	0.9 m
HQ _{100 kurz}	A Abflussspitze	70 m ³ /s	0 m
	B Spitze Geschiebeeintrag	58 m ³ /s	0.9 m
	C Mitte des abfallenden Astes Geschiebe	35 m ³ /s	2.2 m
HQ _{100 lang}	A Abflussspitze	55 m ³ /s	0 m
	B Spitze Geschiebeeintrag	48 m ³ /s	0.4 m
	C Mitte des abfallenden Astes Geschiebe	28 m ³ /s	2.2 m
HQ ₃₀₀	A Abflussspitze	85 m ³ /s	0 m
	B Spitze Geschiebeeintrag	70 m ³ /s	1.6 m
	C Mitte des abfallenden Astes Geschiebe	43 m ³ /s	2.1 m

Tabelle 2: Hochwasser- und Ablagerungsszenarien gemäss [4].

In den Brückenquerschnitten wird ein Freibord zur Lage des Wasserspiegels addiert. Dabei wird das erforderliche Freibord gemäss den Empfehlungen der KOHS [2] unter Berücksichtigung von Unschärfe in der Wasserspiegelrechnung, von Wellenbildung und vom benötigten Abflussquerschnitt unter Brücken für das Abführen von Schwemmholz bestimmt.

In Brückenquerschnitten, in denen das erforderliche Freibord nicht eingehalten wird, wurde ein Rückstau berechnet unter der Annahme dass es an diesen Brückenquerschnitten zu einer Teilverklausung kommt. Bei der Berechnung des Rückstaus wurden Eintrittsverluste sowie Reibungsverluste an der Brückenunterseite berücksichtigt. Im Rückstau der Brücken wurde eine erforderliche Schutzkote bestimmt und mit der Höhe von bestehenden bzw. projektierten Ufermauern verglichen. Die erforderliche Schutzkote berücksichtigt wieder-

rum ein Freibord nach den Empfehlung der KOHS. Liegt die erforderliche Schutzkote höher als die tatsächliche bzw. projektierte, wird eine Ausbruch angenommen.

Als Überlastszenario wird eine vollständige Verklauung der SBB-Brücke betrachtet. Bei Hochwasser werden die Lärmschutzwände entlang der SBB-Gleise bei der Querung des Riemenstaldnerbaches entfernt, sodass Wasser und Geschiebe über die Gleise geleitet werden. Ablagerungshöhen und Fliesstiefen auf der SBB-Brücke können [5] entnommen werden.

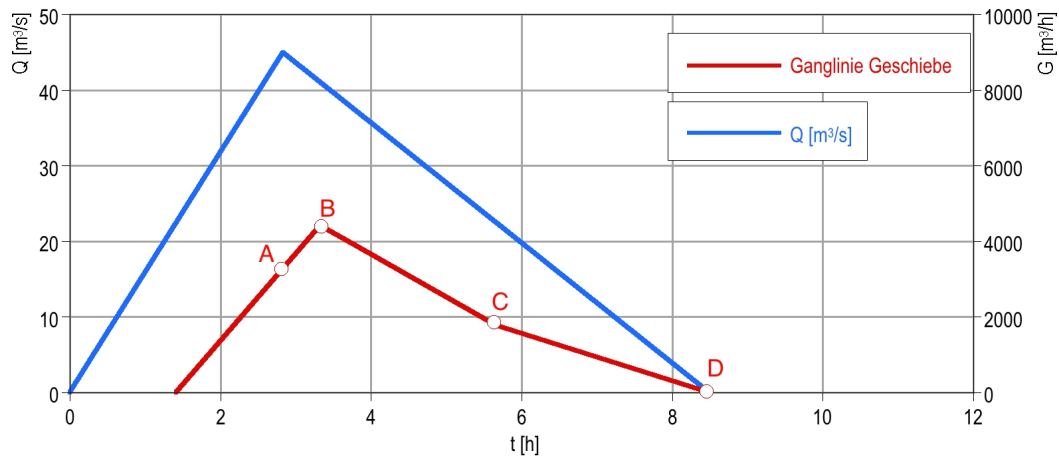


Abb. 1: Ganglinie HQ_{30} gemäss [4] mit den drei Zeitpunkten der Abflussberechnung A, B und C.

3 Ergebnisse

3.1 Kapazität an Brückenquerschnitten

Die Berechnungsergebnisse im Detail sind im Anhang 1 aufgeführt.

Die berechneten Freiborde in den Brückenquerschnitten und erforderlichen Schutzkoten im Rückstau für die verschiedenen Hochwasserszenarien sind in Tabelle 3 bis 6 zusammengefasst. Der höchste Wasserspiegel tritt an allen Brückenquerschnitten zum Zeitpunkt C des Hochwasserereignisses auf. Dies ist der Zeitpunkt mit der höchsten Auflandung.

Brücke	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Einstau Brücke	Schutzkote im Rückstau erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Dammstrasse	B	1.50	2.05	kein Einstau	-	-	-
	C	1.40	1.54	kein Einstau	-	-	-
SBB	B	1.50	2.06	kein Einstau	-	-	-
	C	1.40	1.56	kein Einstau	-	-	-
Kirchenweg	B	1.50	2.12	kein Einstau	-	-	-
	C	1.40	1.61	kein Einstau	-	-	-
Axenstrasse	B	1.50	1.82	kein Einstau	-	-	-
	C	1.40	1.32	Einstau	452.88	454.30	kein Ausbruch

Tabelle 3: Freiborde und Schutzkoten an Brückenquerschnitten für HQ₃₀.

Brücke	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Einstau Brücke	Schutzkote im Rückstau erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Dammstrasse	B	1.50	1.09	Einstau	449.96	444.60	Wasserausbruch
	C	1.50	0.15	Einstau	445.16	444.60	Wasserausbruch
SBB	B	1.50	1.19	Einstau	445.59	445.80	kein Ausbruch
	C	1.40	0.17	Einstau	446.05	445.80	Wasserausbruch
Kirchenweg	B	1.50	1.14	Einstau	449.35	448.07	Wasserausbruch
	C	1.50	0.16	Einstau	449.88	448.07	Wasserausbruch
Axenstrasse	B	1.50	0.90	Einstau	454.40	454.30	Wasserausbruch
	C	1.50	-0.11	Einstau	454.93	454.30	Wasserausbruch

Tabelle 4: Freiborde und Schutzkoten an Brückenquerschnitten für HQ₁₀₀ kurz.

Brücke	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Einstau Brücke	Schutzkote im Rückstau erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Dammstrasse	B	1.50	1.60	kein Einstau	-	-	-
	C	1.40	0.20	Einstau	445.26	444.60	Wasserausbruch
SBB	B	1.50	1.62	kein Einstau	-	-	-
	C	1.30	0.21	Einstau	445.85	445.80	Wasserausbruch
Kirchenweg	B	1.50	1.66	kein Einstau	-	-	-
	C	1.50	0.21	Einstau	449.62	448.07	Wasserausbruch

Tabelle 5: Freiborde und Schutzkoten an Brückenquerschnitten für HQ₁₀₀ lang.

Axen- strasse	B	1.50	1.35	Einstau	453.72	454.30	kein Ausbruch
	C	1.50	-0.04	Einstau	454.71	454.30	Wasserausbruch

Brücke	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Einstau Brücke	Schutzkote im Rückstau erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Damm- strasse	B	1.50	0.39	Einstau	445.82	444.60	Wasserausbruch
	C	1.50	0.16	Einstau	445.36	444.60	Wasserausbruch
SBB	B	1.50	0.48	Einstau	446.32	445.80	Wasserausbruch
	C	1.50	0.19	Einstau	446.22	445.80	Wasserausbruch
Kirchen- weg	B	1.50	0.40	Einstau	450.30	448.07	Wasserausbruch
	C	1.50	0.16	Einstau	450.20	448.07	Wasserausbruch
Axen- strasse	B	1.50	0.19	Einstau	455.28	454.30	Wasserausbruch
	C	1.50	-0.09	Einstau	455.12	454.30	Wasserausbruch

Tabelle 6: Freiborde und Schutzkoten an Brückenquerschnitten für HQ_{300} .

3.2 Zeitpunkt des Wasserausbruchs

Ziel der Massnahmen des Bauprojekts [6] ist es, den Zeitpunkt des Ausbruchs von Wasser aus dem Riemenstaldnerbach bei Hochwasser hinauszuzögern, damit mehr Zeit bleibt, um Schäden durch Intervention zu vermindern. Die hydraulischen Berechnungen an den kritischen Brückenquerschnitten im Riemenstaldnerbach zeigen, dass es ab einem 100-jährlichen Hochwasserereignis zu Wasserausbrüchen im Riemenstaldnerbach kommt (Tabelle 4).

Beim Szenario HQ_{100} kurz tritt Wasser zum Zeitpunkt B der Abflussganglinie bei den Brücken Kirchweg, Axenstrasse und Dammstrasse aus. Bei der Brücke SBB kann der Austritt bis zum Zeitpunkt C hinausgezögert werden, sofern sich die Ablagerungen im Rückstau der Dammstrasse nicht flussaufwärts bis zur Brücke SBB auswirken.

Beim Szenario HQ_{100} lang kann der Ausbruch bei allen Brücken bis zum Zeitpunkt C hinausgezögert werden.

Bei HQ_{300} muss bei allen Brücken ein Rückstau und Ausbruch ab Zeitpunkt B erwartet werden.

3.3 Kapazität ohne Einfluss von Brücken

Die berechneten Wasserspiegel- und Schutzkoten der Querprofile des Bauprojekts [6] ohne Einstau an den Brücken können in Anhang 2 eingesehen werden. Die Ergebnisse für die Querschnitte sind in den Tabellen 7 bis 10 zusammengefasst. Wegen Ablagerungen in der Bachschale käme es auch ohne Rückstau an den Brücken ab einem 100-jährlichen Hochwasserereignis zu einem Ausbruch auf dem Schwemmkegel des Riemenstaldnerbaches, wenn auch zu einem späteren Zeitpunkt als mit Rückstau an den Brücken. In der Schluchtstrecke (Querprofile der Maßnahmen M6) ist die Abflusskapazität immer ausreichend.

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	B	1.50	2.94	444.57	446.01	kein Ausbruch
	C	1.00	2.44	444.57	446.01	kein Ausbruch
Plan 1.2 QP2	B	1.50	2.64	444.88	446.02	kein Ausbruch
	C	0.90	2.14	444.78	446.02	kein Ausbruch
Plan 1.2 QP3	B	1.50	2.69	445.38	446.57	kein Ausbruch
	C	1.00	2.18	445.39	446.57	kein Ausbruch
Plan3.1 QP1	B	1.50	2.67	455.00	456.17	kein Ausbruch
	C	1.00	2.17	455.00	456.17	kein Ausbruch
Plan3.1 QP2	B	1.50	3.31	453.92	455.73	kein Ausbruch
	C	1.10	2.86	453.97	455.73	kein Ausbruch
Plan6.3 QP1 (links oben)	A	0.30	1.69	516.51	517.90	kein Ausbruch
Plan6.3 QP2 (links mitte)	A	0.30	1.87	522.73	524.30	kein Ausbruch
Plan6.3 QP3 (links unten)	A	0.30	2.83	526.97	529.50	kein Ausbruch
Plan6.3 QP4 (rechts oben)	A	0.30	2.28	533.42	535.40	kein Ausbruch
Plan6.3 QP5 (rechts mitte)	A	0.30	2.67	536.43	538.80	kein Ausbruch
Plan6.3 QP6 (rechts unten)	A	0.30	2.32	539.28	541.30	kein Ausbruch

Tabelle 7: Freiborde und Schutzkoten an Projektquerschnitten für HQ₃₀.

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	B	1.50	2.07	445.44	446.01	kein Ausbruch
	C	1.00	1.05	445.96	446.01	kein Ausbruch
Plan 1.2 QP2	B	1.50	1.78	445.74	446.02	kein Ausbruch
	C	1.00	0.76	446.26	446.02	Ausbruch
Plan 1.2 QP3	B	1.50	1.74	446.33	446.57	kein Ausbruch
	C	1.00	0.85	446.72	446.57	Ausbruch
Plan3.1 QP1	B	1.50	1.69	455.98	456.17	kein Ausbruch
	C	1.20	0.77	456.60	456.17	Ausbruch
Plan3.1 QP2	B	1.50	2.33	454.90	455.73	kein Ausbruch
	C	1.30	1.44	455.59	455.73	kein Ausbruch
Plan6.3 QP1 (links oben)	A	0.30	1.32	516.88	517.90	kein Ausbruch
Plan6.3 QP2 (links mitte)	A	0.30	1.63	522.97	524.30	kein Ausbruch
Plan6.3 QP3 (links unten)	A	0.30	2.67	527.13	529.50	kein Ausbruch

Tabelle 8: Freiborde und Schutzkoten an Projektquerschnitten für HQ₁₀₀ kurz.

Plan6.3 QP4 (rechts oben)	A	0.30	2.09	533.61	535.40	kein Ausbruch
Plan6.3 QP5 (rechts mitte)	A	0.30	2.46	536.64	538.80	kein Ausbruch
Plan6.3 QP6 (rechts unten)	A	0.30	2.09	539.51	541.30	kein Ausbruch

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	B	1.50	2.50	445.01	446.01	kein Ausbruch
	C	0.90	1.09	445.82	446.01	kein Ausbruch
Plan 1.2 QP2	B	1.50	2.20	445.32	446.02	kein Ausbruch
	C	0.90	0.82	446.10	446.02	Ausbruch
Plan 1.2 QP3	B	1.50	2.25	445.82	446.57	kein Ausbruch
	C	0.90	0.90	446.57	446.57	kein Ausbruch
Plan3.1 QP1	B	1.50	2.21	455.46	456.17	kein Ausbruch
	C	1.10	0.85	456.42	456.17	Ausbruch
Plan3.1 QP2	B	1.50	2.87	454.36	455.73	kein Ausbruch
	C	1.10	1.52	455.31	455.73	kein Ausbruch
Plan6.3 QP1 (links oben)	A	0.30	1.54	516.66	517.90	kein Ausbruch
Plan6.3 QP2 (links mitte)	A	0.30	1.77	522.83	524.30	kein Ausbruch
Plan6.3 QP3 (links unten)	A	0.30	2.76	527.04	529.50	kein Ausbruch
Plan6.3 QP4 (rechts oben)	A	0.30	2.20	533.50	535.40	kein Ausbruch
Plan6.3 QP5 (rechts mitte)	A	0.30	2.58	536.52	538.80	kein Ausbruch
Plan6.3 QP6 (rechts unten)	A	0.30	2.22	539.38	541.30	kein Ausbruch

Tabelle 9: Freiborde und Schutzkoten an Projektquerschnitten für HQ₁₀₀ lang.

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	B	1.50	1.36	446.15	446.01	Ausbruch
	C	1.20	1.07	446.14	446.01	Ausbruch
Plan 1.2 QP2	B	1.50	1.08	446.44	446.02	Ausbruch
	C	1.20	0.79	446.43	446.02	Ausbruch
Plan 1.2 QP3	B	1.50	1.15	446.92	446.57	Ausbruch
	C	1.20	0.88	446.89	446.57	Ausbruch
Plan3.1 QP1	B	1.50	0.99	456.68	456.17	Ausbruch
	C	1.40	0.79	456.78	456.17	Ausbruch
Plan3.1 QP2	B	1.50	1.62	455.61	455.73	kein Ausbruch

Tabelle 10: Freiborde und Schutzkoten an Projektquerschnitten für HQ₃₀₀.

	C	1.50	1.44	455.79	455.73	Ausbruch
Plan6.3 QP1 (links oben)	A	0.30	1.13	517.07	517.90	kein Ausbruch
Plan6.3 QP2 (links mitte)	A	0.30	1.51	523.09	524.30	Ausbruch
Plan6.3 QP3 (links unten)	A	0.30	2.58	527.22	529.50	kein Ausbruch
Plan6.3 QP4 (rechts oben)	A	0.30	1.98	533.72	535.40	kein Ausbruch
Plan6.3 QP5 (rechts mitte)	A	0.30	2.34	536.76	538.80	kein Ausbruch
Plan6.3 QP6 (rechts unten)	A	0.30	1.97	539.63	541.30	kein Ausbruch

3.4 Vollverklausung der SBB-Brücke

Im Fall einer Vollverklausung der SBB-Brücke wird Wasser und Geschiebe über die SBB-Brücke und Dammstrassenbrücke abgeleitet. Geschiebe wird unter den beiden Brücken und im eingestauten Bereich abgelagert [5]. Die berechneten Wasserspiegel und Energielini-
en für dieses Szenario können in Anhang 3 eingesehen werden. Die Ergebnisse für die
Querschnitte oberhalb der SBB-Brücke sind in den Tabellen 11 bis 13 zusammengefasst.

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	C	0.70	-1.56	448.27	446.01	Ausbruch
Plan 1.2 QP2	C	0.70	-1.68	448.40	446.02	Ausbruch
Plan 1.2 QP3	C	0.70	-1.32	448.59	446.57	Ausbruch

*Tabelle 11: Freiborde
und Schutzkoten bei
Vollverklausung der
SBB-Brücke für HQ₁₀₀
kurz.*

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	C	0.70	-1.47	448.18	446.01	Ausbruch
Plan 1.2 QP2	C	0.70	-1.59	448.31	446.02	Ausbruch
Plan 1.2 QP3	C	0.70	-1.23	448.50	446.57	Ausbruch

*Tabelle 12: Freiborde
und Schutzkoten bei
Vollverklausung der
SBB-Brücke für HQ₁₀₀
lang.*

Querprofil	Zeitpunkt	Freibord erforderlich [m]	Freibord vorhanden [m]	Schutzkote erforderlich [m ü.M.]	Schutzkote vorhanden/ projektiert [m ü.M.]	Wasserausbruch
Plan 1.2 QP1	B	1.10	-1.91	449.02	446.01	Ausbruch
	C	0.80	-1.65	448.46	446.01	Ausbruch
Plan 1.2 QP2	B	1.10	-2.03	449.15	446.02	Ausbruch
	C	0.80	-1.77	448.59	446.02	Ausbruch
Plan 1.2 QP3	B	1.10	-1.67	449.34	446.57	Ausbruch
	C	0.80	-1.41	448.78	446.57	Ausbruch

*Tabelle 13: Freiborde
und Schutzkoten bei
Vollverklausung der
SBB-Brücke für HQ₃₀₀.*

Anhang 1: Wasserspiegel und Schutzkoten in Brückenquerschnitten

Wasserspiegel und Schutzkoten HQ100 kurz
Brückenquerschnitte

Brücke	Zeitpunkt	Dammstrasse			SBB			Fussgängersteg Kirchenweg			Axenstrasse		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Geometrie													
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]	440.45	440.45	440.45	441.18	441.18	441.18	444.63	444.63	444.63	449.8	449.8	449.8
Höhe Ablagerung	[m]	0	0.9	2.2	0	0.9	2.2	0	0.9	2.2	0	0.9	2.2
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]	440.45	441.35	442.65	441.18	442.08	443.38	444.63	445.53	446.83	449.8	450.7	452
UK Brücke	[m ü. M.]	443.45	443.45	443.45	444.18	444.18	444.18	447.74	447.74	447.74	452.6	452.6	452.6
Hydraulik													
Abfluss Q	[m3/s]	70	58	35	70	58	35	70	58	35	70	58	35
Fließtiefe h	[m]	1.30	1.01	0.65	1.30	0.91	0.63	1.36	1.07	0.75	1.36	1.00	0.71
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]	6.45	5.81	4.45	6.32	5.80	4.20	6.58	6.03	4.74	6.45	5.96	4.58
Fr		1.81	1.85	1.76	1.77	1.94	1.69	1.80	1.86	1.74	1.77	1.90	1.74
Fehlerschätzung													
owz	[m]	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5
owh	[m]	0.14	0.12	0.10	0.14	0.11	0.10	0.14	0.12	0.11	0.14	0.12	0.10
Teilfreiborde													
fw	[m]	0.14	0.51	0.51	0.14	0.51	0.51	0.14	0.52	0.51	0.14	0.51	0.51
fv	[m]	2.12	1.72	1.01	2.03	1.71	0.90	2.21	1.85	1.14	2.12	1.81	1.07
ft	[m]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erforderliches Freibord													
fe Brücke	[m]	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.40	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Freibord vorhanden	[m]	1.70	1.09	0.15	1.70	1.19	0.17	1.75	1.14	0.16	1.44	0.90	-0.11
Kote Wsp	[m ü. M.]	441.75	442.36	443.30	442.48	442.99	444.01	445.99	446.60	447.58	451.16	451.70	452.71
Kote EL	[m ü. M.]	443.87	444.08	444.31	444.51	444.70	444.91	448.20	448.45	448.72	453.28	453.51	453.77
Freibord < UK Brücke?		i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt	i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt	i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt
Brückeneinstau													
Eintrittsverlust	[m]		0.09	0.05		0.09	0.04		0.09	0.06	0.11	0.09	0.05
Reibungsverlust	[m]		0.20	0.30		0.20	0.60		0.20	0.60	0.20	0.20	0.60
Fehlerschätzung													
owz	[m]		0.5	0.5		0.5	0.5		0.5	0.5	0	0.5	0.5
owh	[m]		0.24	0.18		0.23	0.19		0.25	0.21	0.29	0.25	0.21
Teilfreiborde													
fw	[m]		0.55	0.53		0.55	0.54		0.56	0.54	0.29	0.56	0.54
fv	[m]		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Erforderliches Freibord													
fe Damm / Kegel	[m]		0.60	0.50		0.60	0.50		0.60	0.50	0.30	0.60	0.50
Kote Wsp (= EL) Einstau	[m ü. M.]		444.36	444.66		444.99	445.55		448.75	449.38	453.59	453.80	454.43
Erforderliche Schutzkote Einstau	[m ü. M.]		444.96	445.16		445.59	446.05		449.35	449.88	453.89	454.40	454.93
Vorhandene/projektierte Schutzkote	[m ü. M.]		444.60	444.60		445.80	445.80		448.07	448.07	454.30	454.30	454.30
Schutzkote ausreichend			nicht erfüllt	nicht erfüllt		i.O.	nicht erfüllt		nicht erfüllt	nicht erfüllt	i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt

Wasserspiegel und Schutzkoten HQ100 lang
Brückenquerschnitte

Brücke	Zeitpunkt	Dammstrasse			SBB			Fussgängersteg Kirchenweg			Axenstrasse		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Geometrie													
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]	440.45	440.45	440.45	441.18	441.18	441.18	444.63	444.63	444.63	449.8	449.8	449.8
Höhe Ablagerung	[m]	0	0.43	2.23	0	0.43	2.23	0	0.43	2.23	0	0.43	2.23
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]	440.45	440.88	442.68	441.18	441.61	443.41	444.63	445.06	446.86	449.8	450.23	452.03
UK Brücke	[m ü. M.]	443.45	443.45	443.45	444.18	444.18	444.18	447.74	447.74	447.74	452.6	452.6	452.6
Hydraulik													
Abfluss Q	[m3/s]	55	48	28	55	48	28	55	48	28	55	48	28
Fließtiefe h	[m]	1.13	0.97	0.57	1.12	0.95	0.56	1.18	1.02	0.67	1.17	1.02	0.61
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]	5.96	5.57	4.12	5.94	5.46	3.81	6.09	5.73	4.30	6.05	5.59	4.25
Fr		1.79	1.81	1.75	1.79	1.79	1.62	1.79	1.81	1.68	1.79	1.77	1.73
Fehlerschätzung													
owz	[m]	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5
owh	[m]	0.13	0.12	0.09	0.13	0.12	0.09	0.13	0.12	0.10	0.13	0.12	0.10
Teilfreiborde													
fw	[m]	0.13	0.51	0.51	0.13	0.51	0.51	0.13	0.51	0.51	0.13	0.51	0.51
fv	[m]	1.81	1.58	0.87	1.80	1.52	0.74	1.89	1.67	0.94	1.87	1.59	0.92
ft	[m]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erforderliches Freibord													
fe Brücke	[m]	1.50	1.50	1.40	1.50	1.50	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Freibord vorhanden	[m]	1.87	1.60	0.20	1.88	1.62	0.21	1.93	1.66	0.21	1.63	1.35	-0.04
Kote Wsp	[m ü. M.]	441.58	441.85	443.25	442.30	442.56	443.97	445.81	446.08	447.53	450.97	451.25	452.64
Kote EL	[m ü. M.]	443.39	443.43	444.11	444.10	444.08	444.71	447.70	447.75	448.47	452.84	452.84	453.56
Freibord < UK Brücke?		i.O.	i.O.	nicht erfüllt	i.O.	i.O.	nicht erfüllt	i.O.	i.O.	nicht erfüllt	i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt
Brückeneinstau													
Eintrittsverlust	[m]			0.04			0.04			0.05		0.08	0.05
Reibungsverlust	[m]			0.60			0.60			0.60		0.20	0.60
Fehlerschätzung													
owz	[m]			0.5			0.5			0.5		0.5	0.5
owh	[m]			0.18			0.18			0.20		0.23	0.19
Teilfreiborde													
fw	[m]			0.53			0.53			0.54		0.55	0.54
fv	[m]			0.00			0.00			0.00		0.00	0.00
Erforderliches Freibord													
fe Damm / Kegel	[m]			0.50			0.50			0.50		0.60	0.50
Kote Wsp (= EL) Einstau	[m ü. M.]			444.76			445.35			449.12		453.12	454.21
Erforderliche Schutzkote Einstau	[m ü. M.]			445.26			445.85			449.62		453.72	454.71
Vorhandene/projektierte Schutzkote	[m ü. M.]			444.60			445.80			448.07		454.30	454.30
Schutzkote ausreichend				nicht erfüllt			nicht erfüllt			nicht erfüllt		i.O.	nicht erfüllt

Wasserspiegel und Schutzkoten HQ300
Brückenquerschnitte

Brücke	Zeitpunkt	Dammstrasse			SBB			Fussgängersteg Kirchenweg			Axenstrasse		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Geometrie													
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]	440.45	440.45	440.45	441.18	441.18	441.18	444.63	444.63	444.63	449.8	449.8	449.8
Höhe Ablagerung	[m]	0	1.58	2.1	0	1.58	2.1	0	1.58	2.1	0	1.58	2.1
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]	440.45	442.03	442.55	441.18	442.76	443.28	444.63	446.21	446.73	449.8	451.38	451.9
UK Brücke	[m ü. M.]	443.45	443.45	443.45	444.18	444.18	444.18	447.74	447.74	447.74	452.6	452.6	452.6
Hydraulik													
Abfluss Q	[m3/s]	85	70	43	85	70	43	85	70	43	85	70	43
Fließtiefe h	[m]	1.45	1.03	0.74	1.43	0.94	0.71	1.52	1.13	0.85	1.51	1.03	0.79
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]	6.86	6.05	4.87	6.75	5.83	4.60	7.03	6.35	5.15	6.84	6.22	4.99
Fr		1.82	1.91	1.80	1.80	1.92	1.74	1.82	1.91	1.78	1.78	1.95	1.79
Fehlerschätzung													
owz	[m]	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5
owh	[m]	0.15	0.12	0.10	0.15	0.12	0.10	0.15	0.13	0.11	0.15	0.12	0.11
Teilfreiborde													
fw	[m]	0.15	0.51	0.51	0.15	0.51	0.51	0.15	0.52	0.51	0.15	0.51	0.51
fv	[m]	2.40	1.87	1.21	2.32	1.73	1.08	2.52	2.06	1.35	2.38	1.97	1.27
ft	[m]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erforderliches Freibord													
fe Brücke	[m]	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Freibord vorhanden	[m]	1.55	0.39	0.16	1.57	0.48	0.19	1.59	0.40	0.16	1.29	0.19	-0.09
Kote Wsp	[m ü. M.]	441.90	443.06	443.29	442.61	443.70	443.99	446.15	447.34	447.58	451.31	452.41	452.69
Kote EL	[m ü. M.]	444.30	444.92	444.50	444.93	445.43	445.07	448.67	449.40	448.93	453.70	454.39	453.96
Freibord < UK Brücke?		i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt	i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt	i.O.	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt
Brückeneinstau													
Eintrittsverlust	[m]		0.09	0.06		0.09	0.05		0.10	0.07	0.12	0.10	0.06
Reibungsverlust	[m]		0.20	0.30		0.20	0.60		0.20	0.60	0.20	0.20	0.60
Fehlerschätzung													
owz	[m]		0.5	0.5		0.5	0.5		0.5	0.5	0	0.5	0.5
owh	[m]		0.25	0.20		0.24	0.21		0.27	0.23	0.31	0.26	0.22
Teilfreiborde													
fw	[m]		0.56	0.54		0.55	0.54		0.57	0.55	0.31	0.56	0.55
fv	[m]		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Erforderliches Freibord													
fe Damm / Kegel	[m]		0.60	0.50		0.60	0.50		0.60	0.60	0.30	0.60	0.50
Kote Wsp (= EL) Einstau	[m ü. M.]		445.22	444.86		445.72	445.72		449.70	449.60	454.02	454.68	454.62
Erforderliche Schutzkote Einstau	[m ü. M.]		445.82	445.36		446.32	446.22		450.30	450.20	454.32	455.28	455.12
Vorhandene/projektierte Schutzkote	[m ü. M.]		444.60	444.60		445.80	445.80		448.07	448.07	454.30	454.30	454.30
Schutzkote ausreichend			nicht erfüllt	nicht erfüllt		nicht erfüllt	nicht erfüllt		nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt

Anhang 2: Wasserspiegel und Schutzkoten in Querprofilen

Wasserspiegel und Schutzkoten (ohne Berücksichtigung Brückeneinstau) HQ30

Querprofile aus Projektunterlagen [5]

Querprofil	Zeitpunkt	Plan1.2 QP1			Plan1.2 QP2			Plan1.2 QP3			Plan3.1 QP1			Plan3.1 QP2			Plan6.3 QP1	Plan6.3 QP2	Plan6.3 QP3	Plan6.3 QP4	Plan6.3 QP5	Plan6.3 QP6
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	(links oben) A	(links mitte) A	(links unten) A	(rechts oben) A	(rechts mitte) A	(rechts unten) A
Geometrie																						
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]	442.13	442.13	442.13	442.46	442.46	442.46	442.95	442.95	442.95	452.5	452.5	452.5	451.3	451.3	451.3	515.09	521.67	526.14	532.49	535.44	538.19
Höhe Ablagerung	[m]	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]	442.13	442.13	442.99	442.46	442.46	443.32	442.95	442.95	443.81	452.5	452.5	453.36	451.3	451.3	452.16	515.09	521.67	526.14	532.49	535.44	538.19
Hydraulik																						
Abfluss Q	[m3/s]	45	41	23	45	41	23	45	41	23	45	41	23	45	41	23	45	45	45	45	45	45
Fließtiefe h	[m]	0.99	0.94	0.58	0.97	0.92	0.56	0.98	0.93	0.58	1.06	1.00	0.64	1.18	1.12	0.71	1.12	0.76	0.53	0.63	0.69	0.79
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]	5.55	5.38	4.00	5.51	5.35	3.95	5.51	5.34	3.99	5.69	5.51	4.20	5.86	5.68	4.38	5.15	6.65	5.53	6.16	6.45	6.64
Fr		1.78	1.77	1.67	1.78	1.78	1.69	1.78	1.77	1.67	1.77	1.76	1.68	1.72	1.71	1.66	1.55	2.44	2.42	2.48	2.48	2.38
Fehlerschätzung																						
owz	[m]	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0
owh	[m]	0.12	0.12	0.09	0.12	0.12	0.09	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12	0.10	0.13	0.13	0.10	0.13	0.11	0.09	0.10	0.10	0.11
Teilfreiborde																						
fw	[m]	0.12	0.12	0.51	0.12	0.12	0.51	0.12	0.12	0.51	0.12	0.12	0.51	0.13	0.13	0.51	0.13	0.11	0.09	0.10	0.10	0.11
fv	[m]	1.57	1.47	0.81	1.55	1.46	0.80	1.55	1.45	0.81	1.65	1.55	0.90	1.75	1.64	0.98	1.35	2.25	1.56	1.93	2.12	2.24
Erforderliches Freibord																						
fe Einschnitt	[m]																0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
fe Damm / Kegel	[m]	1.50	1.50	1.00	1.50	1.50	0.90	1.50	1.50	1.00	1.50	1.50	1.00	1.50	1.50	1.10						
Freibord vorhanden	[m]	2.89	2.94	2.44	2.59	2.64	2.14	2.64	2.69	2.18	2.61	2.67	2.17	3.25	3.31	2.86	1.69	1.87	2.83	2.28	2.67	2.32
Kote WSP	[m ü. M.]	443.12	443.07	443.57	443.43	443.38	443.88	443.93	443.88	444.39	453.56	453.50	454.00	452.48	452.42	452.87	516.21	522.43	526.67	533.12	536.13	538.98
Kote EL	[m ü. M.]	444.69	444.54	444.38	444.98	444.84	444.67	445.48	445.33	445.20	455.21	455.05	454.89	454.23	454.06	453.85	517.57	524.68	528.23	535.05	538.25	541.23
Erforderliche Schutzkote	[m ü. M.]	444.62	444.57	444.57	444.93	444.88	444.78	445.43	445.38	445.39	455.06	455.00	455.00	453.98	453.92	453.97	516.51	522.73	526.97	533.42	536.43	539.28
Vorhandene/projektierte Schutzkote links	[m ü. M.]	447.19	447.19	447.19	447.27	447.27	447.27	447.25	447.25	447.25	456.42	456.42	456.42	455.98	455.98	455.98	517.90	524.30	529.50	535.40	539.10	541.30
Vorhandene/projektierte Schutzkote rechts	[m ü. M.]	446.01	446.01	446.01	446.02	446.02	446.02	446.57	446.57	446.57	456.17	456.17	456.17	455.73	455.73	455.73	518.60	525.40	530.60	535.90	538.80	543.00
Freibord erforderlich < vorhanden?		i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.

Schutzkoten mit Berücksichtigung Brückeneinstau

Kote WSP Einstau	[m ü. M.]																					
Erforderliche Schutzkote Einst	[m ü. M.]																					

Freibord erforderlich < vorhanden?

**Anhang 3: Wasserspiegel und Schutzkoten bei Vollverklausung der
SBB-Brucke**

Wasserspiegel und Schutzkoten HQ100 kurz

bei Vollverkläuserung der SBB-Brücke

Querprofil	Plan1.2 QP1			Plan1.2 QP2			Plan1.2 QP3			
	Zeitpunkt	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Geometrie										
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]			442.13			442.46			442.95
Höhe Ablagerung	[m]			4.70			4.50			4.20
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]			446.83			446.96			447.15
Hydraulik										
Abfluss Q	[m ³ /s]			35			35			35
Fließtiefe h	[m]			0.74			0.74			0.74
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]			3.15			3.15			3.15
Fr				1.17			1.17			1.17
Fehlerschätzung										
σ _{wz}	[m]			0.5			0.5			0.5
σ _{wh}	[m]			0.10			0.10			0.10
Teilfreiborde										
fw	[m]			0.51			0.51			0.51
fv	[m]			0.51			0.51			0.51
Erforderliches Freibord										
fe Damm / Kegel	[m]			0.70			0.70			0.70
Freibord vorhanden	[m]			-1.56			-1.68			-1.32
Kote WSP	[m ü. M.]			447.57			447.70			447.89
Kote EL	[m ü. M.]			448.08			448.21			448.40
Erforderliche Schutzkote	[m ü. M.]			448.27			448.40			448.59
Vorhandene/projektierte Schutzkote links	[m ü. M.]			447.19			447.27			447.25
Vorhandene/projektierte Schutzkote rechts	[m ü. M.]			446.01			446.02			446.57
Freibord erforderlich < vorhanden?				nicht erfüllt			nicht erfüllt			nicht erfüllt

Wasserspiegel und Schutzkoten HQ100 lang

bei Vollverkläuserung der SBB-Brücke

Querprofil	Plan1.2 QP1			Plan1.2 QP2			Plan1.2 QP3			
	Zeitpunkt	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Geometrie										
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]			442.13			442.46			442.95
Höhe Ablagerung	[m]			4.70			4.50			4.20
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]			446.83			446.96			447.15
Hydraulik										
Abfluss Q	[m ³ /s]			28			28			28
Fließtiefe h	[m]			0.65			0.65			0.65
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]			2.87			2.87			2.87
Fr				1.14			1.14			1.14
Fehlerschätzung										
σ _{wz}	[m]			0.5			0.5			0.5
σ _{wh}	[m]			0.10			0.10			0.10
Teilfreiborde										
f _w	[m]			0.51			0.51			0.51
f _v	[m]			0.42			0.42			0.42
Erforderliches Freibord										
f _e Damm / Kegel	[m]			0.70			0.70			0.70
Freibord vorhanden	[m]			-1.47			-1.59			-1.23
Kote WSP	[m ü. M.]			447.48			447.61			447.80
Kote EL	[m ü. M.]			447.90			448.03			448.22
Erforderliche Schutzkote	[m ü. M.]			448.18			448.31			448.50
Vorhandene/projektierte Schutzkote links	[m ü. M.]			447.19			447.27			447.25
Vorhandene/projektierte Schutzkote rechts	[m ü. M.]			446.01			446.02			446.57
Freibord erforderlich < vorhanden?				nicht erfüllt			nicht erfüllt			nicht erfüllt

Wasserspiegel und Schutzkoten bei HQ300

bei Vollverkläuserung der SBB-Brücke

Querprofil	Plan1.2 QP1			Plan1.2 QP2			Plan1.2 QP3			
	Zeitpunkt	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Geometrie										
zbmean ohne Ablagerung	[m ü. M.]		442.13	442.13		442.46	442.46		442.95	442.95
Höhe Ablagerung	[m]		4.70	4.70		4.50	4.50		4.20	4.20
zbmean mit Ablagerung	[m ü. M.]		446.83	446.83		446.96	446.96		447.15	447.15
Hydraulik										
Abfluss Q	[m ³ /s]		70	43		70	43		70	43
Fließtiefe h	[m]		1.09	0.83		1.09	0.83		1.09	0.83
Fließgeschwindigkeit v	[m/s]		4.28	3.45		4.28	3.45		4.28	3.45
Fr			1.31	1.21		1.31	1.21		1.31	1.21
Fehlerschätzung										
σ_w	[m]		0.5	0.5		0.5	0.5		0.5	0.5
σ_{wh}	[m]		0.13	0.11		0.13	0.11		0.13	0.11
Teilfreiborde										
fw	[m]		0.52	0.51		0.52	0.51		0.52	0.51
fv	[m]		0.93	0.61		0.93	0.61		0.93	0.61
Erforderliches Freibord										
fe Damm / Kegel	[m]		1.10	0.80		1.10	0.80		1.10	0.80
Freibord vorhanden	[m]		-1.91	-1.65		-2.03	-1.77		-1.67	-1.41
Kote WSP	[m ü. M.]		447.92	447.66		448.05	447.79		448.24	447.98
Kote EL	[m ü. M.]		448.85	448.27		448.98	448.40		449.17	448.59
Erforderliche Schutzkote	[m ü. M.]		449.02	448.46		449.15	448.59		449.34	448.78
Vorhandene/projektierte Schutzkote links	[m ü. M.]		447.19	447.19		447.27	447.27		447.25	447.25
Vorhandene/projektierte Schutzkote rechts	[m ü. M.]		446.01	446.01		446.02	446.02		446.57	446.57
Freibord erforderlich < vorhanden?			nicht erfüllt	nicht erfüllt		nicht erfüllt	nicht erfüllt		nicht erfüllt	nicht erfüllt

Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach – Ablagerungsszenarien SBB – Geleise

Aktennotiz

1 Ausgangslage und Auftrag

Das Amt für Tiefbau, Abt. Wasserbau hat für die Verbesserung der Hochwassersicherheit im Dorf Sisikon ein Bauprojekt ausarbeiten lassen [5]. Das Projekt sieht vor, dass bei Hochwasser im Riemenstaldnerbach die Lärmschutzwand entlang der SBB-Geleise bei der Querung des Riemenstaldnerbaches entfernt werden, so dass bei einer Verklausung der SBB-Brücke Wasser und Geschiebe über die Geleise geleitet werden und an den Gebäuden im Dorf Sisikon weniger Schaden anrichten. Die SBB planen ihrerseits Maßnahmen, um ihre Infrastruktur zu schützen. Als Bemessungsgrundlage für die Schutzmaßnahmen der SBB müssen die Fließtiefen und Ablagerungshöhen über den SBB-Geleisen bei verschiedenen Szenarien definiert sein. Die Flussbau AG SAH soll diese Bemessungsgrößen festlegen.

2 Grundlagen

- [1] Bachsanierung im Dorf Sisikon. Geschiebesammler am Delta und Gerinneausbau im Dorfbereich. Längenprofil. *Birchler, Pfyl + Partner im Auftrag des Amtes für Tiefbau, Kt. Uri*. Schwyz, 16.07.97
- [2] Baukommission Riemenstaldnerbach: Riemenstaldner Bach, Bericht über die Modelluntersuchungen zur Gestaltung der Mündung des Riemenstaldner Baches in den Urnersee. VAW Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Februar 1995.
- [3] Gefahrenkarte Sisikon, Ablagerungsszenarien Riemenstaldnerbach. Flussbau AG SAH, im Auftrag der oeko-b ag. Bern, 27.03.14.
- [4] Gefahrenbeurteilung Sisikon. Gefahrenkarte und Intensitätskarten Wasser und Rutschungen, 1:5'000. *Ingenieurgemeinschaft oeko-b ag und Dr. Heinrich Jäckli AG im Auftrag der Gemeinde Sisikon*. Stans und Ibach-Schwyz, Mai 2014.
- [5] Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach, Bauprojekt. *oeko-b ag, im Auftrag des Amtes für Tiefbau*. Stans, 25.03.14.
- [6] Hochwasserschutz Riemenstaldnerbach, Hydraulische Nachweise Bauprojekt. *Flussbau AG SAH, im Auftrag des Amtes für Tiefbau*. Bern, 24.09.2015.
- [7] Sisikon Plan des ausgeführten Werkes, Lärmsanierung Kanton Uri, Linie 600, Immensee – Como S. Giovanni. km 26.000 – 29.000, Querprofile. *SBB AG, Projektmanagement Luzern*, 16.07.2007.
- [8] KOHS (2013): Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS). «wasser energie luft», 105/1, Baden, S. 43–50.

3 Hochwasserszenarien

Die Grundlagen für die Ausbruchsszenarien bilden die bestehenden Gefahregrundlagen [3] und [4] sowie die von der Flussbau AG SAH zurzeit bearbeiteten Abflussrechnungen im Riemenstaldnerbach [6]. Ablagerungshöhen und Fliesstiefen auf den SBB-Gleisen wurden für die Ausbruchsszenarien HQ_{100} kurz, HQ_{100} lang und HQ_{300} (Tabelle 1) ermittelt.

Tabelle 1: Ausbruchsszenarien gemäss [6].

Hochwasserszenario	Zeitpunkt des Wasserausbruch	Abfluss	Ablagerungshöhe Bachschale	Verbleibendes Geschiebevolumen
HQ_{100} kurz	C Mitte des abfallenden Astes	35 m ³ /s	2.2 m	7'100 m ³
HQ_{100} lang	C Mitte des abfallenden Astes	28 m ³ /s	2.2 m	8'000 m ³
HQ_{300}	B Spitze Geschiebeeintrag	70 m ³ /s	1.6 m	10'000 m ³

Es wurde angenommen, dass alle drei Hochwasserszenarien zu einer Vollverklauung der SBB-Brücke führen, sodass Wasser und Geschiebe über die SBB-Brücke und Dammstrassenbrücke abgeleitet werden. Das Verlandungsgefälle der Geschiebeablagerungen auf SBB-Brücke und Dammstrassenbrücke sowie im eingestauten Bereich oberhalb der beiden Brücken wird mit 3% angenähert [3]. Das Ablagerungsgefälle ist in Fließrichtung des Riemenstaldnerbaches zu verstehen, im Querprofil der SBB-Brücke ergibt sich somit ein Ablagerungsgefälle von 3.3%.

Die Geschiebeablagerung durch Vollverklauung der SBB-Brücke führt zu einem zusätzlichen Ablagerungsvolumen von 500 – 1500 m³ (Anhang 1, gelb). Das darüber hinausgehende Geschiebeaufkommen (vgl. Tabelle 1) wird über die beiden Brücken hinweg transportiert und lagert sich unterhalb der Brücke auf dem Schwemmkegel oder im See ab. Eine schematische Darstellung der Ablagerungsgeometrie kann in Anhang 1 eingesehen werden.

4 Ablagerungshöhen, Fliesstiefen und Freibord

Für das Durchleiten des Wassers über die beiden Brücken wird von einem Abflusskorridor von 15 m ausgegangen. Das Ablagerungsverhalten wird durch die Geometrie der Brückenkonstruktionen bestimmt. Die massgebende Kote für die Geschiebeablagerung wurde geometrisch anhand der Brückenquerschnitte [7] ermittelt.

Die Abflusstiefen auf der SBB Brücke wurden mit einer Normalabflussrechnung ermittelt und das erforderliche Freibord für die Gewährleistung der Abflusskapazität nach der Empfehlung der KOHS [8]. Für das Teilfreibord f_w wurde wie in [6] ein Fehler an der Ablagerungshöhe σ_{wz} von 0.5 m angenommen. Das Teilfreibord f_v wird auch berücksichtigt, weil der Riemenstaldnerbach auf einem Schwemmkegel fliesst.

Die geschätzten Ablagerungshöhen, Fliesstiefen und Freiborde auf der SBB Brücke sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Auf der SBB-Brücke ist in allen drei Hochwasserszenarien mit einer maximalen Ablagerungshöhe von 0.50 m zu rechnen. Die Ablagerungsgeometrie des Geschiebes auf SBB - und Dammstrassenbrücke sind im Detail in Anhang 2 dargestellt. Um die Abflusskapazität zu gewährleisten ist ein Freibord über dem Wasserspiegel von 0.7 m bei den beiden HQ_{100} -Szenarien bzw. von 1.1 m bei HQ_{300} erforderlich.

Im Spezialfall des Überlastkorridors ist auch denkbar, dass die SBB darauf verzichten, die Freibordbedingung vollständig einzuhalten, und stattdessen den Abflusskorridor mit einem reduzierten Freibord von 0.5 m bereit stellen (erforderliches Freibord im Einschnitt). In diesem Fall muss man damit rechnen, dass Wasser über die seitliche Begrenzung schwappt oder, wenn ein Hindernis den Abfluss im Korridor behindert, sich an diesem aufstaut und über die Berandung tritt.

Tabelle 2: Fliesstiefe und maximale Ablagerungshöhe auf der SBB-Brücke.

Hochwasserszenario	max. Ablagerungshöhe SBB Brücke	Abflusstiefe SBB-Brücke	Erforderliches Freibord
<i>HQ₁₀₀ kurz</i>	0.50 m	0.74 m	0.7 m
<i>HQ₁₀₀ lang</i>	0.50 m	0.65 m	0.7 m
<i>HQ₃₀₀</i>	0.50 m	1.09 m	1.1 m

5 Geländer Dammstrasse





Um den freien Abfluss unterhalb der SBB-Brücke zu gewährleisten, empfehlen wir das Geländer auf der Seeseite der Dammstrassenbrücke demontierbar zu bauen, sodass es im Falle eines Hochwasserereignisses entfernt werden kann.

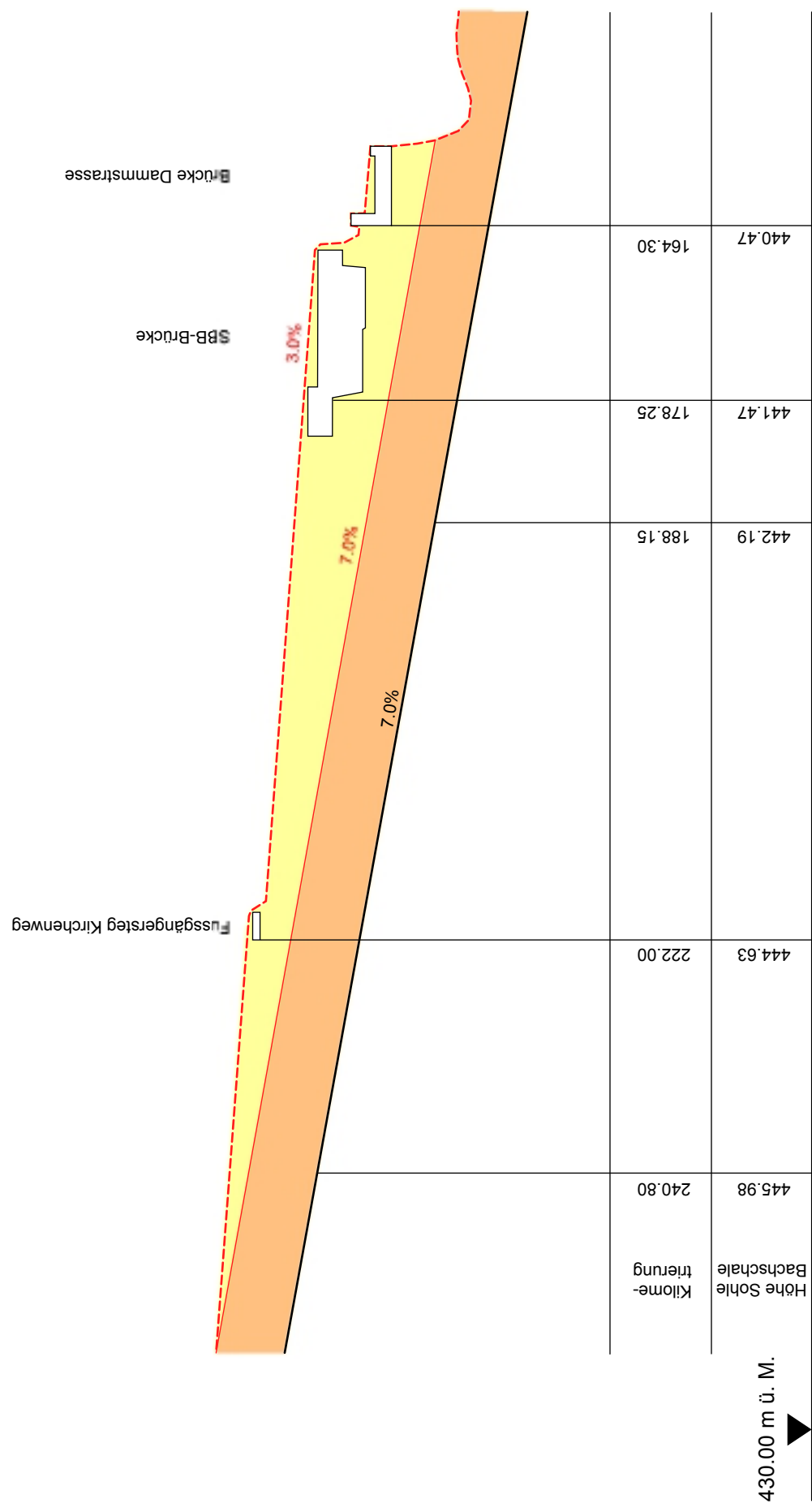
29.09.15 - lh, fo


Anhang 1: Längenprofil, schematische Darstellung der Ablagerungsgeometrie SBB Brücke und Brücke Dammstrasse

Massstab 1:500/200

Legende

-  Geschiebeablagerung bei vollständiger Verklausung der SBB-Brücke
-  Geschiebeablagerung in Bachschale vor vollständiger Verklausung der SBB-Brücke, HQ_{100} kurz gemäss [5]
-  Sohle Bachschale
-  Brücken

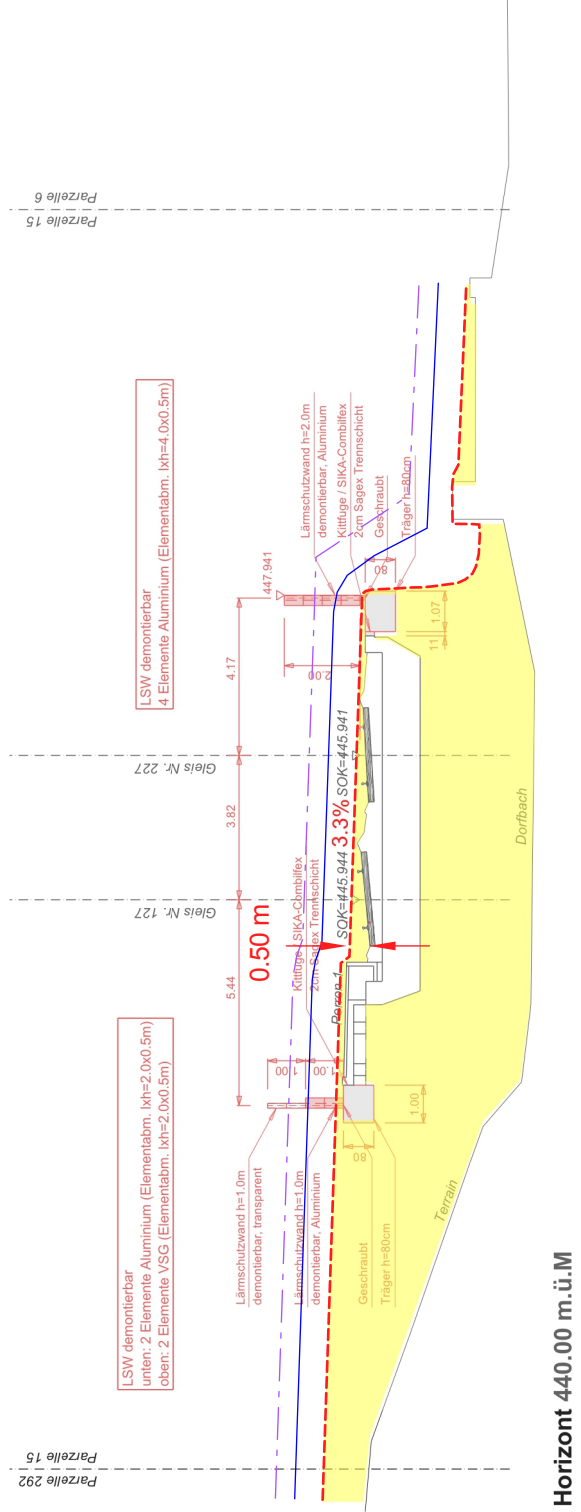


430.00 m ü. M. 

Anhang 2: Ablagerungsgeometrie SBB Brücke und Brücke Dammstrasse

Massstab 1:200

Querprofil 3 KM 26'344.00



Legende

- Wasserspiegel HQ_{100} kurz
- - - Energieinie HQ_{100} kurz
- Geschiebeablagerung bei Vollverkläuerung der SBB Brücke

Plangrundlage [6]