



TECHNISCHER KURZBERICHT

PROJEKT

UTTWIL DORFBACH

MITTLERER EISWEIHER, HOCHWASSER-SCHUTZ

AUFTRAGGEBER

Gemeinde Uttwil, Zentrumsplatz 2, 8592 Uttwil

PROJEKT-NR.

3107-0569

VERFASSER

Wälli AG Ingenieure
Neustrasse 2
8590 Romanshorn

DATUM

St. Gallen, 16. März 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Massnahmen Hochwasserschutz und Ertüchtigung	4
1.3	Auflageprojekt	4
1.4	Kostenvoranschlag	4
2	Grundlagen	5
2.1	Chronologie Projektentwicklung	5
2.2	Allgemeine Grundlagen	6
3	Hydrologie	7
3.1	Einzugsgebiet und Abflüsse	7
3.2	Hochwassermengen	7
4	Hochwasserschutzprojekt	9
4.1	Schutzziele des Gewässers	9
4.2	Retention	9
4.2.1	Erforderliches Retentionsvolumen	9
4.3	Gerinneausbau	10
5	Bauprojekt mittlerer Eisweiher	11
5.1	Retention und Drossel	11
5.1.1	Massnahmen	11
5.1.2	HW-Drossel	11
5.2	Gefahrenanalyse	12
5.3	Konstruktive Ertüchtigung der Stauanlage	13
5.3.1	Ist-Zustand	13
5.3.2	Querschnitt	13
5.3.3	Ertüchtigung Dammböschung	13
5.3.4	Grundablass	14
5.4	Anforderung Geotechnik	15
5.5	HW-Entlastung	15
5.6	Unterhalt	15
6	Dokumente	15
7	Ökologie / Umwelt	15
7.1	Biber und Fisch	15
7.2	Krebse	15
7.3	Vögel	16
7.4	Vegetation	16
8	Kosten	17
8.1	Kostenschätzung Auflageprojekt Mittlerer Eisweiher (±15%)	17
8.2	Berücksichtigte Kosten für Kostenteiler	17

Anhang

- 1 Hydraulik Drossel und Hochwasserentlastung
- 2 Kostenschätzung vom 27.02.2023

Pläne

<i>Nr.</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>Massstab</i>
50	Übersichtsplan	1 : 25'000
51	Situation	1 : 200
52.1	Normalprofil	1 : 50
52.2	Schnitte	1 : 50
52.3	Ansicht Damm	1 : 200
53.1	Anpassung Waldgrenze	1 : 500
53.2	Rodungsplan	1 : 500
55	Bauphasenplan	1 : 500

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderungen	Bemerkung
01	27.02.2023	Erstellung Bericht	Freigabe
02	16.03.2023	Anpassungen gem. Rückmeldungen	

1 ZUSAMMENFASSUNG

1.1 Ausgangslage

Der Dorfbach in Uttwil weist in verschiedenen Abschnitten Hochwasserschutzdefizite auf. Zudem sind die Dämme der beiden noch bestehenden Eisweiher aus Sicht der Dammsicherheit dringend sanierungsbedürftig.

Der Hochwasserschutz entlang des Dorfbachs soll durch die Umsetzung verschiedener Massnahmen entlang des Dorfbachs sichergestellt werden. Diese Massnahmen beinhalten:

- Dammsanierung am oberen Eisweihers mit Aktivierung des Retentionsvolumens (bereits umgesetzt im 2021)
- Dammsanierung des mittleren Eisweihers mit Aktivierung des Retentionsvolumens (vorliegender Bericht)
- Öffnung und Revitalisierung Dorfbach im Abschnitt „Süd“ (Beginn Eindolung südlich der Siedlung bis Oberdorfstrasse)
- Ausbau Gerinne Dorfbach Seedorf

Mit den gewählten Massnahmen kann der Hochwasserschutz für Uttwil entlang dem Dorfbach nachhaltig sichergestellt werden. Mit den Massnahmen an den Dämmen ist zudem die Dammsicherheit der Dämme der beiden Eisweiher langfristig und nach dem aktuellen Stand der Technik gewährleistet.

Mit dem vorliegenden Projekt soll der zweite Teil des Hochwasserschutzprojektes, Dammsanierung des mittleren Eisweihers, umgesetzt werden.

1.2 Massnahmen Hochwasserschutz und Ertüchtigung

Die Sanierung des Dammes des mittleren Eisweihers beinhaltet folgende Massnahmen:

- Schaffung eines Retentionsvolumens zusätzlich zum best. Speichervolumen
- Erhöhung der Dammkrone
- Einbringen eines Dichteelementes mittels einer Spundwand
- Vergrösserung Dammquerschnitt und Gewährleistung der Erdbebensicherheit
- Unterstellung der Anlage nach StAV infolge besondere Gefährdung
- Schutz der Dammböschung gegen Biber und Karpfen mittels Rollierung aus Bruchsteinen
- Reduktion der Abflussmenge für den Unterlauf des Dorfbaches bis HQ100

1.3 Auflageprojekt

Das vorliegende Bauprojekt beschreibt die vorstehenden Massnahmen für den Hochwasserschutz und die definitive Ertüchtigung des Dammes des mittleren Eisweihers.

1.4 Kostenvoranschlag

Die Kosten für die gewählten Massnahmen belaufen sich auf rund CHF 2'335'500.00 (inkl. MWST).

2 GRUNDLAGEN

2.1 Chronologie Projektentwicklung

- 09.05.2019 Begehung
Claudio Scherrer (Grundeigentümer), Andreas Kobler (Wälli AG Ingenieure), Tobias Rüesch (Rüesch Engineering AG): Erstbeurteilung und Grundlage für Offerte

- 06.08.2019 Begehung
Claudio und Ernst Scherrer (Grundeigentümer), Tobias Rüesch und Livio Schlegel (Rüesch Engineering AG): Zweitbegehung Damm, Aufnahme Dammquerschnitt und Ausmessen Unterspülung ab Boot

- 13.03.2020 Besprechung
C. u E. Scherrer (Grundeigentümer), M. Bürgisser (Pro Natura), T. Wepf (AfU TG, Wasserbau), A. Kobler u. T. Rüesch (Wälli AG), R. Stäheli (Gemeindepräsident Uttwil), K. Vehovec (GR Uttwil), L. Heinimann (Bauverwalter Uttwil): Besprechung Ertüchtigungsprojekt mittlerer Damm

- 16.11.2020 Besprechung
C. u E. Scherrer (Grundeigentümer), M. Bürgisser (Pro Natura), T. Wepf u. K. Müller (AfU TG, Wasserbau), A. Kobler u. T. Rüesch (Wälli AG), R. Stäheli (Gemeindepräsident Uttwil), A. Gül (Gemeindeschreiberin Uttwil), U. Eigenherr (Naturkonzept), R. Niederer (Amt für Raumentwicklung TG), Th. Dufner (Raggenbass Rechtsanwälte): Eisweiher u Hochwasserschutz Dorfbach, Koordination u Start

- 24.11.2020 Gemeindeversammlung
Vorstellung Hochwasserschutzprojekt und Verabschiedung Budget 2021 (Annahme einstimmig !)

- 09.11.2020 1. Vermessung
Digitale Geländeaufnahme des Dammes des mittleren Eisweihers als Grundlage für das Auflageprojekt

- 30.03.2022 2. Vermessung
Digitale Geländeaufnahme des Dammes des mittleren Eisweihers als Grundlage für das Auflageprojekt

2.2 Allgemeine Grundlagen

- [1] Stauanlagengesetz (StaG, SR 721.101)
- [2] Stauanlagenverordnung (StaV, SR 721.101.1)
- [3] Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen Teile A, B, C1, C2, C3, D
- [4] Eisweiher Uttwil, Überprüfung der besonderen Gefährdung, Amt für Umwelt Kt. TG, Verfasser: Pöyry AG, Zürich, 12.7.2018, revidiert und ergänzt um oberen Eisweiher, 10.03.2020
- [5] Wälli AG Ingenieure / Rüesch Engineering AG, Eisweiher, Uttwil, Mitteldamm zwischen oberem und mittlerem Eisweiher: Ertüchtigungsvorschläge, 04.09.2019
- [6] Wälli AG Ingenieure, Oberer Eisweiher, Uttwil, Hochwasserschutz und Ertüchtigung, Auflageprojekt, 05.12.2020
- [7] Wälli AG Ingenieure, Gemeinde Uttwil, Dorfbach, Hochwasserschutz, Vorprojekt, 31.03.2022
- [8] ITWH, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover, „Überflutungsberechnungen Gemeinde Uttwil“, 07.08.2017
- [9] ITWH, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover, „Ermittlung und Auswirkung Volumen 1. und 2. Eisweiher“, 16.10.2020

3 HYDROLOGIE

3.1 Einzugsgebiet und Abflüsse

Zur Abflussermittlung wurde vorerst das Einzugsgebiet zur Zuflussermittlung des mittleren Eisweihers definiert, siehe Abbildung 1.

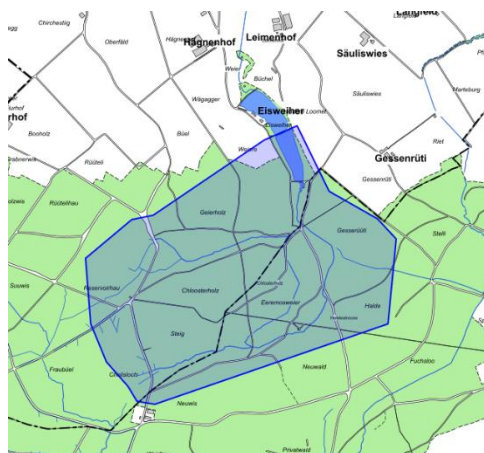


Abbildung 1 Einzugsgebiet Zufluss mittlerer Eisweiher (Quelle: geoportal.ch, nicht massstäblich)

3.2 Hochwassermengen

Im Rahmen des Berichts [9] wurde eine Niederschlagsabflusssimulation (NASIM) mit den Hochwasserereignissen im gesamten Bereich zwischen dem Eisweiher und dem Bodensee durchgeführt. Darin wurde das Verhältnis zwischen der Kapazitätsgrenze der bestehenden Querschnitte und der berechneten Hochwasserabflussmengen bei HQ_{100} aufgezeigt. Die Kapazitätsgrenzen der jeweiligen Abschnitte sind durch den Bestand gegeben. Die Ereignisse wurden durch die Fa. iwth berechnet, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 Maximalabflüsse ausgewählter Elemente (Quelle: Bericht [9])

Bezeichnung / NASIM-Element	HQ_{30} [m^3/s]	HQ_{100} [m^3/s]	HQ_{300} [m^3/s]
A1: Weiher	2.0	2.8	4.7
A2: Auf (Vor Eindolung)	2.8	4.0	6.7
A3: Oberdorfstrasse	3.2	4.5	7.7
A4: SBB-Durchlass	3.3	4.6	8.2
A5: Seeweg	3.3	4.7	8.2

Die Niederschlag-Abfluss-Simulation zeigt die hydrologischen Prozesse von natürlichen und urbanen Einzugsgebieten. NASIM ermöglicht, die Aufgaben der bestimmten Hydrologie mit einem einzigen Modell zu bearbeiten. Die integrierte Geodatenhaltung erlaubt die Verwaltung hydrologischer Modelldaten in einer Geodatenbank mit ihrem räumlichen Bezug.

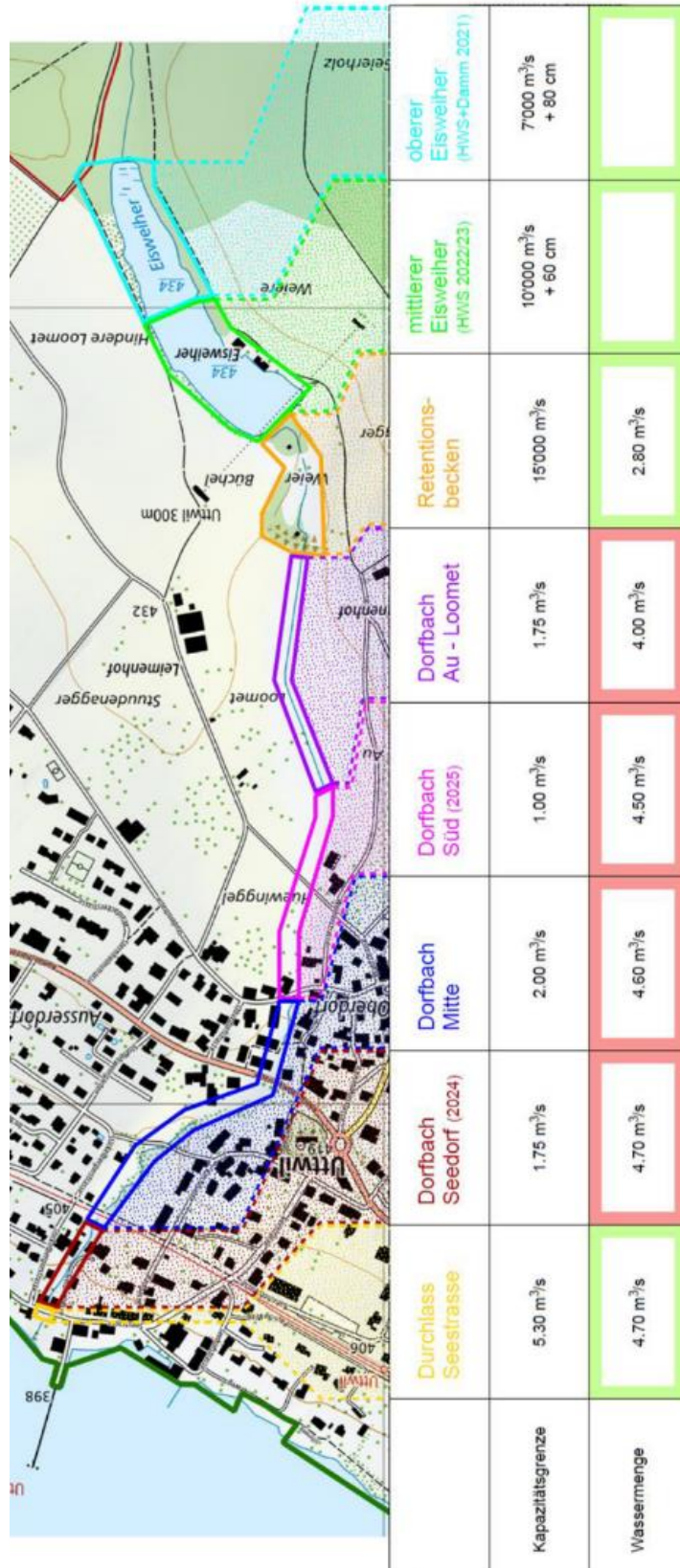


Abbildung 2 Vergleich Ist-Zustand (Basis HQ100) (Quelle: Bericht [7])

4 HOCHWASSERSCHUTZPROJEKT

4.1 Schutzziele des Gewässers

Die Schutzziele der Stauhaltung entsprechen der Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen, Teil C2. Das Bemessungshochwasser konnte in Absprache mit der Aufsichtsbehörde von HQ_{1000} auf HQ_{300} reduziert werden. Die Ermittlung des Sicherheitshochwassers entspricht dem Vorgehen der Erhöhung des Zuflusses (Biedermann et al. 1998) für bestehende Anlagen. Diese Anforderungen gelten ebenfalls für das Entlastungsgerinne bis zum luftseitigen Fuss des projektierten Schüttdammes.

Das Gerinne unterhalb dem Einflussbereich der Stauhaltung bis zum nächsten Durchlass unterliegt dem Schutzziel eines HQ_{30} .

4.2 Retention

Folglich der Feststellung der Defizite im aktuellen Zustand wurden verschiedene Varianten für die Retention entwickelt. Es zeigte sich unter anderem im Bericht [8], dass die Erzeugung eines Retentionsvolumens wirtschaftlicher ist, als der Ausbau des gesamten Dorfbachs auf die erforderliche Kapazität.

Aufgrund der unausweichlichen Sanierung der Dämme, wurde evaluiert, dass die Weiher, im Rahmen des Projekts, Retentionsaufgaben für das oberliegende Einzugsgebiet übernehmen würden.

Bereits im Bericht [8] wurde die Variante mit Retentionsweiher entwickelt. Deren Ausarbeitung beinhaltete den inzwischen stillgelegten 3. Eisweiher, respektive den unteren Eisweiher.

Nach aktueller Betrachtung, gemäss Bericht [9], wurde nachgewiesen, dass mit Einbezug der beiden bestehenden Eisweiher ebenfalls eine genügende Retentionswirkung erzielt werden kann. Durch diese Variante konnten Kosten von ca. CHF 500'000 für den Bau und die Unterhaltsarbeiten am unteren Eisweiher gespart werden.

4.2.1 Erforderliches Retentionsvolumen

Die detaillierte Berechnung des erforderlichen Retentionsvolumens ist im Bericht [7] ersichtlich. Zusammenfassend wurden die Werte in der Tabelle 2 erzielt.

Zur Berechnung wurde die Wiederkehrzeit von $T = 100$ Jahre und die massgebliche Regendauer $D = 120$ Minuten.

Tabelle 2 Auswirkung potentiell vorhandene Retentionsvolumen Eisweiher Uttwil (Quelle: Bericht [7])

Bezeichnung	Abflussspitze Ist-Zustand	Vorhandenes Volumen	Drosselleistung Plan-zustand	Erforderliches Volumen
Oberer Eisweiher	Ca. 1.4 m ³ /s	5'300 m ³	0.70 m ³ /s	5'150 m ³
Mittlerer Eisweiher	Ca. 2.3 m ³ /s	7'000 m ³	0.90 m ³ /s	6'250 m ³
Unterer Eisweiher	Ca. 2.6 m ³ /s	13'500 m ³	0.65 m ³ /s	12'050 m ³

Stelle		Auslauf oberer Weiher	Auslauf mittlerer Weiher	Einlauf Eindolung Dorfbach Süd	Offener Bachbe- reich Dorfmitte	Beginn Gerbergässlein	Seeweg (Brücke)
Modellelement		Abfluss (+ Überlauf) 1EISW	Abfluss (+ Überlauf) 2EISW	Abfluss UDB_025	Abfluss UDB_020	Abfluss (DL Bahn) UDB_010	Abfluss UDB_005
Lastfall	Zustand	Abflusswerte [m³/s] <i>Gerundet auf 2 Nachkommastellen, Angabe der maßgebenden Dauerstufe D</i>					
HQ _{2,33}	Ist-Zustand D = 60 min	0,24	0,40	0,65	0,75	0,78	0,80
	Plan-Zust. V1 D = 60 min	0,24	0,40	0,65	0,75	0,78	0,80
	Aktiviertes Volumen	Zufluss unterhalb Drosselleistung, keine Aktivierung des Volumens		-	-	-	-
HQ ₃₀	Ist-Zustand D = 60 min	1,10	1,82	2,84	3,21	3,28	3,31
	Plan-Zust. V1 D = 60 min	0,70	0,90	1,99	2,37	2,43	2,46
	Aktiviertes Volumen	1483 m ³ D = 60 min	3217 m ³ D = 120 min	-	-	-	-
HQ ₁₀₀	Ist-Zustand D = 60 min	1,54	2,55	3,96	4,45	4,61	4,65
	Plan-Zust. V1 D = 60 min	0,70	0,90	2,40	2,91	3,04	3,07
	Aktiviertes Volumen	5150 m ³ D = 120 min	6261 m ³ D = 120 min	-	-	-	-
HQ ₃₀₀	Ist-Zustand D = 60 min	1,74	2,88	4,47	5,06	5,28	5,31
	Plan-Zust. V1 D = 180 min	0,70 + 0,62 D = 180 min	0,90 + 0,86 D = 180 min	2,92 D = 180 min	3,22 D = 90 min	3,40 D = 120 min	3,48 D = 120 min
	Max. vorhandenes Volumen	5300 m ³	7000 m ³	-	-	-	-

Abbildung 3 Abflusswerte der hydrologischen Berechnung des Einzugsgebiets des Dorfbachs Uttwil (Ist-/Plan Zustand Var.1) (Quelle: Bericht[7])

Gemäss Abbildung 3 wird ausgegangen, dass während dem 100-jährliches Hochwasser sowie dem 300-jährliches Bemessungshochwasser gedrosselt wird.

4.3 Gerinneausbau

Das Gerinne unterhalb des Drosselorgans erfüllt die Funktion der Hochwasserentlastung.

Ausserhalb des Einflussbereichs der Stauhaltung wird das Gerinne des Dorfbachs belassen. Durch das Fehlen von schützenswerten Infrastrukturen wurde das Schutzziel von HQ₃₀ bis zum nächsten Durchlass definiert.

5 BAUPROJEKT MITTLERER EISWEIHER

5.1 Retention und Drossel

Zur Einhaltung des erforderlichen Retentionsvolumens wird das Zusammenspiel des oberen mit dem mittleren Eisweiher ausgenutzt. Nach dem bereits sanierten, oberen Damm soll die Retentionswirkung des mittleren Eisweiher durch dessen Dammsanierung aktiviert werden.

5.1.1 Massnahmen

Die Angaben aus dem Kapitell „4.2.1 Erforderliches Retentionsvolumen“ bilden die zu erreichenden Randbedingungen. Diese werden durch die folgenden Massnahmen eingehalten:

- Einbau einer Hochwasser-Drossel zur passiven Regulierung der Abflussmengen des Dorfbaches
- Einbau eines Holzurückhalterechens mittels einbetonierten ROR-Profilen als Grobrechen
- Ausgestaltung der Hochwasserentlastung im Falle der Abflussmenge des HQ_{300}
- Unterstellung der Stauanlage (Einhaltung erhöhter Anforderungen gemäss Richtlinien über die Sicherheit der Stauanlagen Teile C1, C2, C3)

5.1.2 HW-Drossel

Die Drosselung der Abflussmenge in das Entlastungsbecken erfolgt über ein offenes, rechteckiges Profil in der Überfallsektion der projektierten Hochwasserentlastung. Das Profil ist 1.40 m breit und 0.55 m tief. Bei einer Überfallhöhe von 0.50 m werden maximal 0.9 m³/s abgeleitet.

Im Falle des Bemessungshochwassers (HQ_{300}) sorgt die erhöhte Dammkrone dafür, dass das Überströmen des Dammes verhindert wird. Die neue Hochwasserentlastung ist so ausgelegt worden, dass der Kronenausschnitt überflutet wird. Aufgrund des breiten Überfalls, $B = 12.00$ m, wird mit einer Überfallhöhe über der Oberkante der Entlastung von $H_{\bar{u}} = 0.30$ m ausgegangen. Im Falles des Sicherheitshochwassers ($1.5 \times HQ_{300}$) wird mit einer Überfallhöhe über der Oberkante der Entlastung von $H_{\bar{u}} = 0.40$ m ausgegangen.

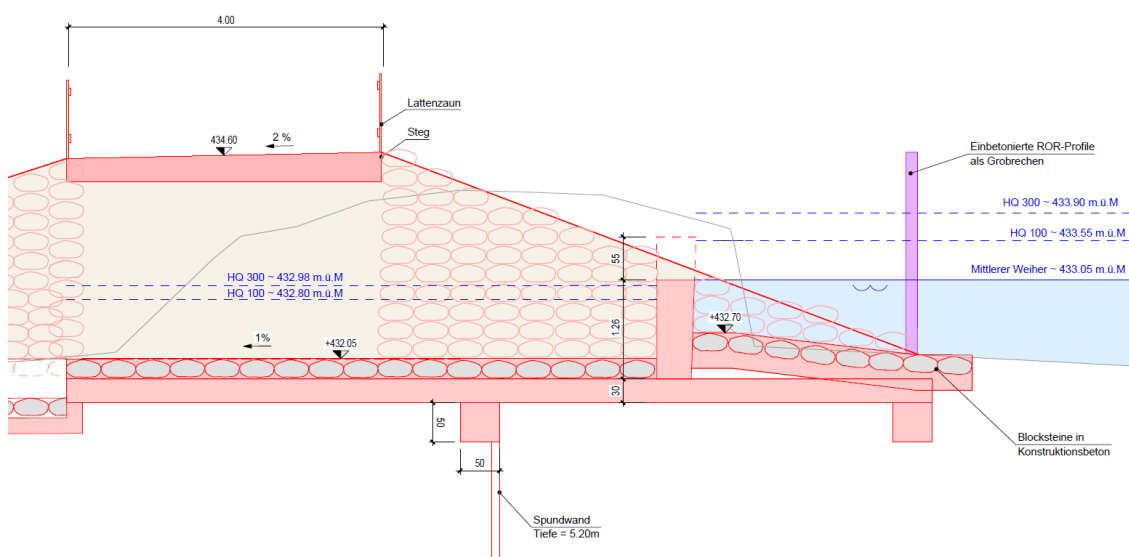


Abbildung 4 Hochwasserentlastung mit Drosselbauwerk (Quelle: 3107-0569-52.2 Schnitte)

Die Auflistung der berechneten Wehrüberfallhöhen bei stetig wachsender, zufließender Wassermengen ist im Anhang 1 „Hydraulik Drossel und Hochwasserentlastung“ ersichtlich. Im der Abbildung 5 wird die veränderliche Wasserspiegelhöhe in Abhängigkeit der Wassermenge aufgezeigt.

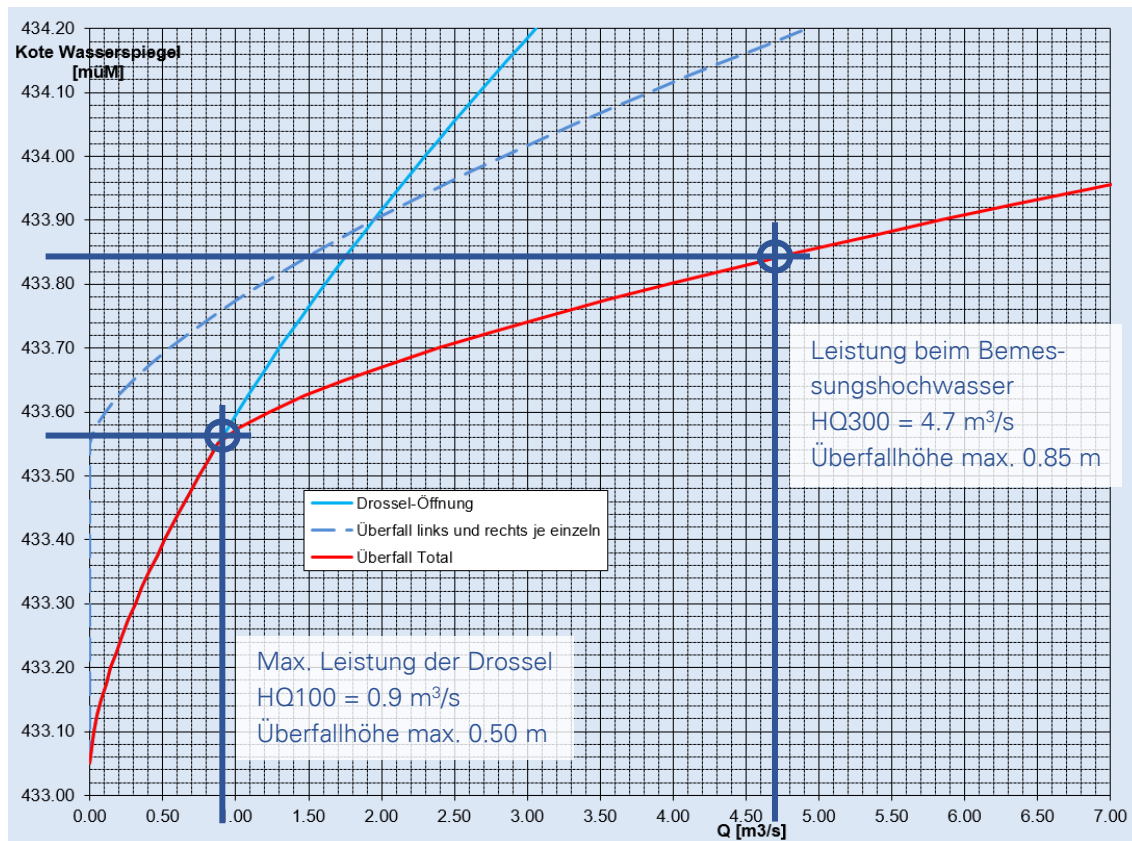


Abbildung 5 Diagramm der Beziehung Pegel und Durchfluss

5.2 Gefahrenanalyse

Das Wohnhaus Scherrer befindet sich südlich des mittleren Eisweiher. Zur Risikobeurteilung bei Hochwasserereignissen wurde die Kellerschwelle des Wohnhauses aufgenommen.

- Stauspiegel: 433.05 müM
- HQ100: 433.55 müM
- HQ300: 434.00 müM
- Kellerhöhe vor Türe: 434.01 müM

In Absprache mit dem Eigentümer wurden die Messwerte festgehalten. Das geringe, bestehende Risiko eines Rückstaus wurde akzeptiert.

5.3 Konstruktive Ertüchtigung der Stauanlage

5.3.1 Ist-Zustand

Der heutige Damm erfüllt die Anforderungen der Stauanlagenverordnung nicht. Die Stabilität kann nicht gewährleistet werden. Durch die Befürchtung einer unkontrollierten Überströmung ist eine Ertüchtigung notwendig.

5.3.2 Querschnitt

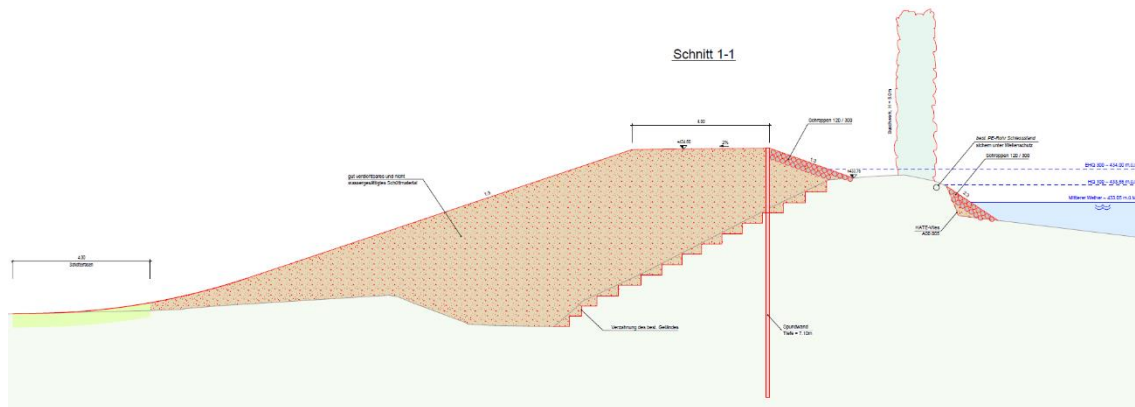


Abbildung 6 Normalprofil der Ertüchtigung des Damms (Quelle: 3107-0569-52.1 Normalprofil)

Die Grundlage für das Gelände besteht aus der Vermessung der Fa. Wälli AG und der Seegrundvermessung von C. Scherrer. Die Ertüchtigung des Erddammes erfolgt auf der Luftseite des bestehenden Damms (vgl. Abbildung 6).

5.3.3 Ertüchtigung Dammböschung

Die Hochwasserretention führt zu wechselnden Wasserspiegellagen bei der wasserseitigen Böschung. Das führt wiederum zu oberflächlichen Erosionsprozessen der bestehenden bzw. der neuen Dammschüttung. Durch den Einbau einer Schicht aus Bruchsteinen (Riprap) wird das Ufer geschützt. Luftseitig wurde eine flache, begrünte Dammböschung mit dem Gefälle 1:3 gewählt.

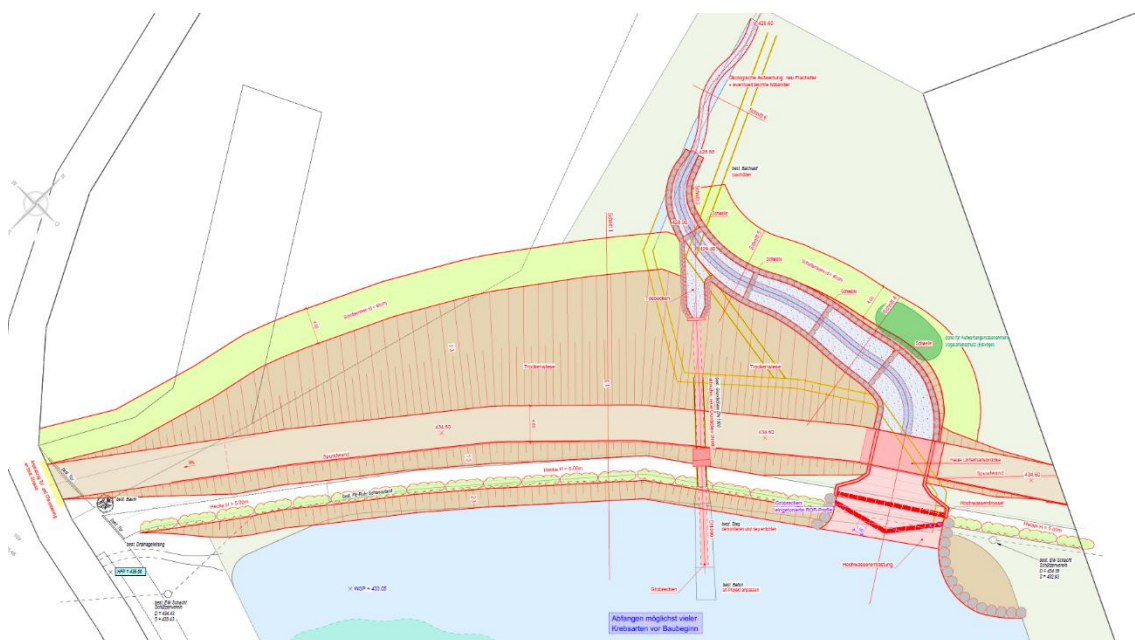


Abbildung 7 Situation der Ertüchtigung des Damms (Quelle: 3107-0569-51 Situation)

Die Dammkrone soll zudem als Zufahrt dienen.

Im Dammkörper wird eine Spundwand eingesetzt. Diese wird bis 1.5 m unter den bestehenden Fusspunkt eingebracht. Einerseits führt sie zu einer gleichmässigen Verteilung des Wasserdrucks entlang der Spundwandfläche auf die unterschiedlichen Bodenschichten, andererseits kann der Auftrieb des Schüttdammes nach der Spundwand reduziert werden.

Zur Gründung des Dammes werden die Ober- und Unterböden ausgehoben. Der Verbund der Dämme ist mittels der Verzahnung an bestehendem Gelände geplant.

Die Nachweise der konstruktiven Sicherheit werden im separaten Dokument „Uttwil, mittlerer Eisweiher. Dammsicherheit“ abgehandelt.

5.3.4 Grundablass

Zur Entleerung und Unterhaltsarbeiten des mittleren Eisweihers, ist ein Grundablass vorgesehen. Die Kote des Einlaufs definiert das bestehende Betonfundament des Stegs. Danach führt ein Betonrohr mit Durchmesser DN 800 das Wasser zum Schacht. Der Schachtdeckel befindet sich auf der gleichen Höhe wie die Dammkrone.

Im Ortbetonschacht ist ein manueller Hubschütz mit den lichten Abmessungen 400/400mm geplant. Die maximale Ausleitmenge wird durch die Dimension des Schützes auf $Q_{max} = 0.53 \text{ m}^3/\text{s}$. Damit der Weiher innerhalb 3 Tagen geleert werden kann. Unter der Annahme einer Weiherzulaufwassermenge von $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$. Für die Revision des Schützes werden Führungen für Dammbalken eingebaut.

Anschliessend führt eine Leitung DN 800 bis an den Fuss des ertüchtigten Dammes. Im Tosbecken wird die Energie des ausfliessenden Wassers vernichtet und in den Dorfbach eingeleitet. Das geplante Tosbecken weist eine Länge von $L = 7.00 \text{ m}$ auf und eine Breite von $B = 2.00 \text{ m}$. Mit dem Einbringen von Alluvialkies in das Tosbecken, wird eine möglichst naturnahe Gestaltung erzielt.

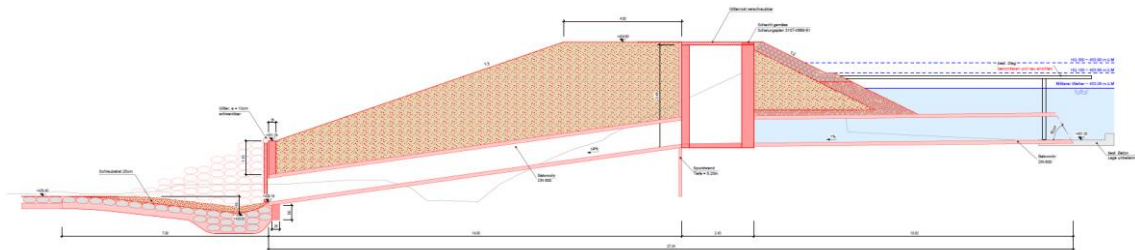


Abbildung 8 Ausschnitt des Grundablasses (Quelle: 3107-0569-52.2 Schnitte)

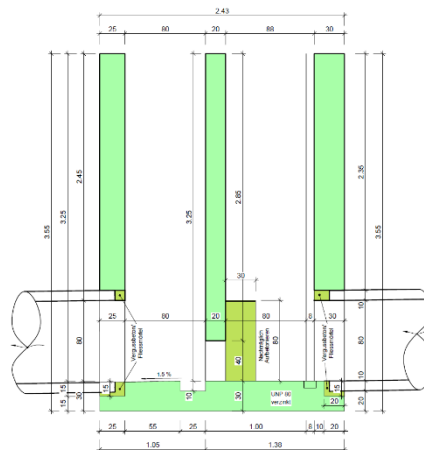


Abbildung 9 Schalungsplan Ortsbetonschacht (Quelle: 3107-0569-51 Schalungsplan)

5.4 Anforderung Geotechnik

Gestützt auf die Richtlinien über die Sicherheit der Stauanlagen, Teil C3, bestehen erhöhte Anforderungen in Bezug auf Erdbeben an die Sicherheit des Erddammes. Die Dokumente für die Plangenehmigung erfolgen separat zum vorliegenden Bericht.

5.5 HW-Entlastung

Im Anschluss an das Drosselbauwerk wird das Entlastungsgerinne für das kontrollierte Abfließen der anfallenden Wassermengen erstellt. Der gewählte Querschnitt des Gerinnes nimmt die Wassermengen eines 300-jährlichen Hochwassers, $HQ_{300} = 4.70 \text{ m}^3/\text{s}$, inklusive Freibord auf. Das Sicherheitshochwasser, $1.5 \times HQ_{300} = 7.05 \text{ m}^3/\text{s}$, kann mit reduziertem Freibord abfließen. Mit dem Einbringen von Sohlsubstrat in das Gerinne sowie der Erstellung der beidseitigen Böschung mit dem Gefälle 1:3 wird eine möglichst naturnahe Lösung angestrebt. Für den Normalabfluss ist eine Niederwasserrinne geplant.

5.6 Unterhalt

Die Unterhaltsarbeiten unterliegen der Verantwortung des Betreibers der Stauanlage. Durch deren regelmässige Durchführung bleiben die Teile der Stauanlage in gutem Zustand. Gestützt auf dem Bericht: „Sicherheit der Stauanlagen. Basisdokumentation zu Überwachung und Unterhalt. BWG. 2002, Biel“ betrifft der Unterhalt von Schutzdämmen unter anderem folgende Anlagenteile:

- Reparation der Schäden am Dichtungssystem auf der wasserseitigen Dammböschung
- Entfernen von Vegetation auf der luft- und der wasserseitigen Dammböschung ohne Beweidung
- Mäharbeiten auf der luftseitigen Dammböschung (mindestens einmal pro Jahr)

6 DOKUMENTE

Separat zum vorliegenden Bericht werden gemäss „Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen, Teil C1: Planung und Bau“ die folgenden Dokumente erarbeitet und später vorgelegt:

- Nutzungsvereinbarung
- Projektbasis
- Technischer Bericht „Dammsicherheit“

7 ÖKOLOGIE / UMWELT

7.1 Biber und Fisch

Zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit und Erfüllung der Sicherheitsanforderungen der Stauanlage sind jegliche Biberbauten im Bereich der Stauanlage (Erddammes) unzulässig. Die eingebaute Schicht Schroppen wirkt nicht nur erosionssichernd, sondern bietet zusätzlich einen aktiven Biber und Fischschutz.

7.2 Krebse

Zum Schutz der bestehenden Edelkrebspopulation im mittleren Eisweiher, ist eine Krepssperre gegen invasive Krebsarten vorgesehen. Durch das leichte Anwinkeln der vertikalen, glatten Wand des Drosselbauwerks kann verhindert werden, dass Krebse vom Bachgerinne in den Weiher gelangen. Durch die Brücke der Drossel kann auch der landseitige Umgehungsweg für Krebse grösser als 4 m gehalten werden. Gegen die negativen Einwirkungen auf die Krebse durch das Bauvorhaben, werden sie vorher abgefangen und in sicherem Abstand in den Weiher zurückgegeben.

7.3 Vögel

Mit der Erstellung einer steilen Gerinnenböschung bietet sich die Möglichkeit der Ansiedelung von Eisvögel. Sein Lebensraum liegt an Bächen und hauptsächlich in Feuchtgebieten. Er nistet sich idealerweise an einem Ufer in seinem Jagdrevier in einen sandigen oder lehmigen Hang ein. Aufgrund seines geringen Vorkommens steht der Vogel unter Schutz.



**Abbildung 10 Beispiel eines
eingenisteten Eisvogels
(Quelle: naturzyt.ch)**

7.4 Vegetation

Für die Sanierung des mittleren Eisweiher müssen, gestützt auf die Talsperrengesetzgebung, insgesamt 1'780 m² Waldfläche aus dem Waldkataster entlassen werden (Waldfeststellungsverfahren und Rodungsgesuch separat geführt). Zur Erstellung des geschütteten Damms sowie der Instandstellung des Gerinnes sollten 360 m² Waldfläche zur temporären Rodung freigegeben werden.

Auf den projektierten Erddammflächen ist gemäss der Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen, Teil C1 jegliche tief wurzelnde Vegetation, wie Bäume, Büsche und Sträuchern nicht zulässig. Innerhalb der einzuhaltenden Richtlinie kann eine Hecke mit niederer Bestockung im statischen Überprofil (bestehender Dammkörper) vorgesehen werden, siehe Abbildung 6. Vegetation auf der luftseitigen Dammböschung erfolgt durch einheimische, extensive Blumenwiesenmischungen.

8 KOSTEN

8.1 Kostenschätzung Auflageprojekt Mittlerer Eisweiher ($\pm 15\%$)

Für die Kostenschätzung wurde eine Genauigkeit von $\pm 15\%$ definiert. Die Kosten wurden auf Basis von Erfahrungswerten und einer Richtofferte verifiziert. Die Gesamtkosten inklusive MWSt. betragen rund CHF 2'336'000.00 und setzen sich aus den Kosten der nachstehenden Tabelle zusammen.

<i>Position</i>	<i>Kosten [CHF]</i>
Allgemeine Aufwendungen Projekt	674'500.00
Dammsanierung	1'313'700.00
Reserve, Unvorhergesehenes	180'320.00
Total exkl. MWSt.	2168520.00
MWSt. (7.7%)	166'976.00
Total inkl. MWSt.	2'335'500.00

Die detaillierte Kostenschätzung ist im Anhang 2 „Kostenschätzung“ ersichtlich.

8.2 Berücksichtigte Kosten für Kostenteiler

Der Kostenteiler Bachkorrektur gem. § 26 WBSNG für das vorliegende Auflageprojekt Mittlerer Eisweiher am Uttwiler Dorfbach berücksichtigt auch die Kosten für die Erstellung der Studien und Vorprojekte aus dem Hochwasserschutzkonzept. Ebenfalls wurden die Kosten der vorgezogenen Massnahmen des oberen Eisweiher eingerechnet.

<i>Position</i>	<i>Kosten [CHF]</i>
Oberer Eisweiher	754'000.00
Mittlerer Eisweiher	2'335'500.00
Total inkl. MWSt.	3'089'500.00
Anteil Gemeinde	1'235'800.00
Anteil Kanton	1'853'700.00

St. Gallen, 16. März 2023
Wälli AG Ingenieure



Tobias Rüesch
dipl. Ingenieur ETH/SIA



Matthias Täschler
Bauingenieur BSc ZFH

ANHANG

1 HYDRAULIK DROSSEL UND HOCHWASSERENTLASTUNG

		Drossel- Öffnung	Überfall links	Überfall rechts	Überfall gesamt	dH 0.025	m
Überfallkote		433.05	433.55	433.55			
OK Damm		434.20	434.20	434.20		433.98	Kellerschwelle
Q grenz (m ³ /s)		0.90	1.90	1.90	4.70		EFH Scherrer
v ² /2g		0.051	0.051	0.051			
Freibord EL		1.20	0.70	0.70			
u	H [m]	B= 1.4 m Q [m ³ /s]	B= 5.30 m Q [m ³ /s]	B= 5.30 m Q [m ³ /s]	B= 12.0 m Q [m ³ /s]	Kote WSp [müM]	
0.60	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	433.05	
0.60	0.025	0.01	0.00	0.00	0.01	433.08	
0.60	0.050	0.03	0.00	0.00	0.03	433.10	
0.60	0.075	0.05	0.00	0.00	0.05	433.13	
0.60	0.100	0.08	0.00	0.00	0.08	433.15	
0.60	0.125	0.11	0.00	0.00	0.11	433.18	
0.60	0.150	0.14	0.00	0.00	0.14	433.20	
0.60	0.175	0.18	0.00	0.00	0.18	433.23	
0.60	0.200	0.22	0.00	0.00	0.22	433.25	
0.60	0.225	0.26	0.00	0.00	0.26	433.28	
0.60	0.250	0.31	0.00	0.00	0.31	433.30	
0.60	0.275	0.36	0.00	0.00	0.36	433.33	
0.60	0.300	0.41	0.00	0.00	0.41	433.35	
0.60	0.325	0.46	0.00	0.00	0.46	433.38	
0.60	0.350	0.51	0.00	0.00	0.51	433.40	
0.60	0.375	0.57	0.00	0.00	0.57	433.43	
0.60	0.400	0.63	0.00	0.00	0.63	433.45	
0.60	0.425	0.69	0.00	0.00	0.69	433.48	
0.60	0.450	0.75	0.00	0.00	0.75	433.50	
0.60	0.475	0.81	0.00	0.00	0.81	433.53	
0.60	0.500	0.88	0.00	0.00	0.88	433.55	HQ 100
0.60	0.525	0.94	0.04	0.04	1.02	433.58	
0.60	0.550	1.01	0.10	0.10	1.22	433.60	
0.60	0.575	1.08	0.19	0.19	1.47	433.63	
0.60	0.600	1.15	0.30	0.30	1.75	433.65	
0.60	0.625	1.23	0.42	0.42	2.06	433.68	
0.60	0.650	1.30	0.55	0.55	2.39	433.70	
0.60	0.675	1.38	0.69	0.69	2.75	433.73	
0.60	0.700	1.45	0.84	0.84	3.13	433.75	
0.60	0.725	1.53	1.00	1.00	3.54	433.78	
0.60	0.750	1.61	1.17	1.17	3.96	433.80	
0.60	0.775	1.69	1.35	1.35	4.40	433.83	
0.60	0.800	1.77	1.54	1.54	4.86	433.85	HQ 300
0.60	0.825	1.86	1.74	1.74	5.34	433.88	
0.60	0.850	1.94	1.94	1.94	5.83	433.90	
0.60	0.875	2.03	2.16	2.16	6.34	433.93	
0.60	0.900	2.12	2.38	2.38	6.87	433.95	
0.60	0.925	2.21	2.60	2.60	7.41	433.98	
0.60	0.950	2.30	2.83	2.83	7.97	434.00	
0.60	0.975	2.39	3.07	3.07	8.54	434.03	
0.60	1.000	2.48	3.32	3.32	9.12	434.05	
0.60	1.025	2.57	3.57	3.57	9.72	434.08	
0.60	1.050	2.67	3.83	3.83	10.33	434.10	
0.60	1.075	2.76	4.09	4.09	10.95	434.13	
0.60	1.100	2.86	4.36	4.36	11.59	434.15	
0.60	1.125	2.96	4.64	4.64	12.24	434.18	
0.60	1.150	3.06	4.92	4.92	12.90	434.20	

2 KOSTENSCHÄTZUNG VOM 16.03.2023

Mittlerer Eisweiher, Dammsanierung							wälli
Hochwasserschutz bis Vorprojekte, Auflageprojekt inkl. Ausführung mittlerer Eisweiher							gelistet
Kostenschätzung (±15%)							16.03.2023
BKP	Beschrieb	Beschrieb detailliert	E	Menge	Preis	KV-Summe	KV-total
1000	Allgemeine Aufwendungen Projekt						674'500.00
2000	Dammsanierung						1'313'700.00
3000	Reserve Unvorhergesehenes						180'320.00
Total exkl. MwSt.							2'168'520.00
	MWSt. 7.7%						166'976.04
Total inkl. MWSt.							2'335'496.04
BKP	Beschrieb	Beschrieb detailliert	E	Menge	Preis	KV-Summe	KV-total
1000	Allgemeine Aufwendungen Projekt	Total					674'500.00
0	Grundstück						9'000.00
00	Vorstudien						9'000.00
002	Vermessung, Vermarkung	Amtliche Vermessung / Vermarkung / Vermessung	gl	1	4000	4000.00	
007	Geländeaufnahmen	Geländeaufnahmen	gl	1	5'000	5'000.00	
1	Vorbereitungsarbeiten						24'000.00
10	Bestandesaufnahmen, Baugrunduntersuchungen						9'000.00
101	Bestandesaufnahmen	Baggersondage	gl	1	3'000	3'000.00	
101	Bestandesaufnahmen	Bestandesaufnahmen	gl	1	3'000	3'000.00	
101	Bestandesaufnahmen	Dammspektion	gl	1	3'000	3'000.00	
16	Anpassungen an bestehende Verkehrsanlagen						15'000.00
161	Strassen	Anpassungen und Reparatur Zufahrtsstrassen	gl	1	15'000	15'000.00	
5	Baunebenkosten						641'500.00
51	Bewilligungen, Gebühren						21'500.00
511	Bewilligungen, Gebühren						21'500.00
511.1	Baubewilligung	Baubewilligung	gl	1	20'000	20'000.00	
511.2	Schätzungsgebühr	Schätzungsgebühr	gl	1	1'500	1'500.00	
53	Versicherungen						25'000.00
534	Bauherrenhaftpflicht	Bauherrenhaftpflicht	gl	1	10'000	10'000.00	
535	Bauwesen / Montage	Bauwesen / Montage	gl	1	15'000	15'000.00	
56	Übrige Baunebenkosten						410'000.00
561	Überwachung durch Dritte						4'000.00
561.1	Ausfischen / Kontrolle durch Fischereiaufsicht	Ausfischen / Kontrollen während Bauphase durch Fischereiaufsicht	p	1	4'000	4'000.00	
564	Gutachten						362'000.00
564.2	Umweltbaubegleitung	Ökologische Begleitung	gl	1	5'000	5'000.00	
564.3	Geotechniker	Untersuchungen Schüttmaterial	gl	1	30'000	30'000.00	
564.4	Hochwasserschutzkonzepte bis VP	Hochwasserschutzkonzept, Studien und Überflutungskarten	gl	1	250'000	250'000.00	
564.5	Stauanlagen Experte	Stauanlagen Nachweise	gl	1	20'000	55'000.00	
564.6	Stauanlagen Experte	Stauanlagen Reglemente	gl	1	250'000	22'000.00	
566	Grundsteinlegung, Aufrichte, Einweihung	Aufrichte, Einweihung	gl	1	3'000	3'000.00	
567	Anwaltskosten, Gerichtskosten	Anwaltskosten	gl	1	20'000	20'000.00	
569	Übriges						21'000.00
569.1	Schlussreinigung	Schlussreinigung	gl	1	1'000	1'000.00	
569.3	Gründungskosten, Staatskasse, Register, Verbände	Gründungs-, Geometer, Staatskasse, Emission, Register, Verbände	gl	1	10'000	10'000.00	
569.4	Alltlastenentsorgung	Alltlastenentsorgung	gl	1	10'000	10'000.00	
59	Honorare						185'000.00
592	Bauingenieur						157'500.00
592.3	Bauprojekt	Bauprojekt und Baueingabeprojekt inkl. KV	gl	1	30'000	30'000.00	
592.4	Ausschreibung	Ausschreibung / Offertvergleich	gl	1	15'000	15'000.00	
592.5	Detailprojekt	Ausführungsprojekt	gl	1	40'000	40'000.00	
592.6	Bauleitung	örtliche Bauleitung	gl	1	60'000	60'000.00	
592.7	Dokumentation u. Rechnungskontrolle	Dokumentation u. Rechnungskontrolle	gl	1	5'000	5'000.00	
592.8	Inbetriebsetzung	Inbetriebsetzung	gl	1	7'500	7'500.00	
596	Verhandlungen	Einspracheverhandlungen	gl	1	20'000	20'000.00	
596	Hydrologe	Experten für die Hydrologie	gl	1	7'500	7'500.00	
2000	Dammsanierung						1'313'700.00
1	Vorbereitungsarbeiten						211'000.00
10	Bestandesaufnahmen, Baugrunduntersuchungen						3'000.00
104	Baugerüst (Schnurgerüst)	Baugerüst (Schnurgerüste)	p	1	3'000	3'000.00	
11	Räumungen, Terrainvorbereitung						40'000.00
111	Rodungen	Roden	p	1	10'000	10'000.00	
112	Abbrüche	Abbruch best. Holzbrücke inkl. Entsorgung	p	1	5'000	5'000.00	
112	Abbrüche	Abbruch best. Betonbauteile inkl. Entsorgung	p	1	5'000	5'000.00	
112	Abbrüche	Abbruch best. eingedolten Leitungen, inkl. Entsorgung	p	1	15'000	15'000.00	
112	Abbrüche	Entfernen bestehende Larssen	p	1	5'000	5'000.00	
13	Baustelleneinrichtung						168'000.00
130	Baustelleneinrichtung	Installationen	p	1	120'000	120'000.00	
130	Baustelleneinrichtung	Neutralisationsanlage	p	1	5'000	5'000.00	
131	Abschrankungen	Umzäunung Baustelle	p	1	5'000	5'000.00	
132	Zufahrten, Plätze	Baupiste (Schotter, verdichtet)	p	1	20'000	20'000.00	
136	Kosten für Energie, Wasser und dgl.	Baustrom	p	1	6'000	6'000.00	
136	Kosten für Energie, Wasser und dgl.	Bauwasser	p	1	2'000	2'000.00	
139	Übriges						10'000.00
139.1	Kraneinsätze	Mobilkran	p	1	10'000	10'000.00	
2	Gebäude						1'020'700.00
20	Baugrube						240'100.00
201	Baugrubenaushub						112'100.00
201.1	Erdarbeiten	Bachsohle Aushub, Bauseitiger Lagerung geeigneter Steingrößen	m3	65	55	3'600	
201.1	Erdarbeiten	Kulturerarbeiten (Humus abtragen / anlegen)	m2	2000	25	50'000	
201.1	Erdarbeiten	Erdarbeiten inkl. Aushub, Hinterfüllung, Transporte, Gebühren, Filterb.	m3	650	70	45'500	
201.1	Erdarbeiten	Zuschlag für Findlinge	p	1	3'000	3'000.00	
201.1	Erdarbeiten	Böschungssicherungen, Negativbeton, etc.	p	1	10'000	10'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Gespriesste Spundwand (Grundablass)	m2	240	250	60'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Gespriesste Spundwand (Hochwasserdrösse)	m2	180	250	45'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Wasserhaltung Grundablass	p	1	5'000	5'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Wasserhaltung Hochwasserentlastungskanal	p	1	5'000	5'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Wasserleitung in Dorfbach DN1000	p	1	10'000	10'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Pumpensumpf Baugrube Grundablass	p	1	2'000	2'000.00	
202	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	Pumpensumpf Baugrube Hochwasserentlastung	p	1	1'000	1'000.00	

21	Rohbau 1								770'600.00
211	Baumeisterarbeiten								571'100.00
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Brücke	m3	14	900	12600			
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Anschluss Einlauf Grundausslassleitung an best. Betonplatte	m3	3	1'300	3900			
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Tosbecken	m3	2	1'100	2200			
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Schacht (Grundablass)	m3	10	1'300	13000			
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Hochwasserdrossel	m3	12	1'200	14400			
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Hochwasserentlastungskanal	m3	50	1'200	60000			
211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten	Negativ- und Magerbeton	m3	150	200	30000			
211.6	Maurerarbeiten	Maurerarbeiten, Kernbohrungen etc.	p	1	10000	10000			
211.8	Dichtungsarbeite Spundwand	Vollkommene Dichtung des Erddamms	m2	539	190	102500			
211.9	Erdbauarbeiten, Wasserbau	Dammschüttung, lageweise, schwere Verdichtung, Beigebung Kies/Kalk	m3	4300	75	322500			
213	Montagebau in Stahl								30'000.00
213.3	Geländer, Stützen, Treppen		p	1	15'000	15'000			
213.4	Leitern		St	2	2'500	5'000			
213.6	Gitterroste		p	1	5'000	5'000			
213.7	Geländer		m2	1	5'000	5'000			
216	Natur- und Kunststeinarbeiten								162'000.00
216.1	Natursteinarbeiten	Blockverbauung, fest in Beton	t	500	300	150'000			
216.1	Natursteinarbeiten	Riprap	t	120	100	12'000			
219	Übriges								7'500.00
219.1	Material- Bodenprüfungen	Procterversuche	St	5	700	3'500			
219.1	Material- Bodenprüfungen	Plattendruckversuche	St	5	400	2'000			
219.1	Material- Bodenprüfungen	Sickerwasserersuch	St	5	400	2'000			
27	Ausbau 1								10'000.00
278	Umzäunung	Umzäunung	p	1	10'000				10'000.00
3	Betriebseinrichtungen								37'000.00
31	Rohbau 1								32'000.00
318	Stahlwasserbau								32'000.00
318.1	Schützen	Entleerung Weiher Schütze 0.4/0.4m	St	1	10'000	10'000			
318.3	Rechenanlage	Grobrechen (einbetonierte ROR-Profile)	p	1	17'000	17'000			
318.7	Dammbalken	Schacht, Grundablass	p	1	5'000	5'000			
33	Elektroanlagen								5'000.00
334	Elektrogeräte	Einbau Pegelsonde	p	1	5'000				5'000.00
4	Umgebung								45'000.00
40	Terraingestaltung								45'000.00
403	Umgebungsarbeiten	Ansaat, Rekultivierung Umgebungsarbeiten (inkl. Hecke)	m2	3000	15	45'000.00			
3000	Reserve Unvorhergesehenes								180'320.00
6	Reserve								180'320.00
60	Reserve und Unvorhergesehenes								180'320.00
604	Unvorhergesehenes	Regiearbeiten		10%		1803'200.00			180'320.00