

Auftraggeber

**Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Landschaft und Gewässer
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau**

Auftragsbezeichnung

**Hochwasserschutz Zofingen / Strengelbach
Bau- und Auflageprojekt**

Berichtstitel

Technischer Bericht



Verfasser

**Michael Aggeler
Patrick Saladin
Antje Naujoks
Monika Burri**

Gruner Böhlinger AG

Mühlegasse 10
CH-4104 Oberwil
T +41 61 406 13 13
F +41 61 406 13 14
www.gruner.ch

Auftragsnummer
5341.1500-02

Datum
22. Januar 2018

Kontrollblatt

Ansprechperson Michael Aggeler
Tel. direkt 061 - 406 13 11
Email Michael.Aggeler@gruner.ch

Änderungsgeschichte

Version	Änderung	Kürzel	Datum
Entwurf		AGG/ NAA	31.05.2013
01	Ergänzungen/ Änderungen nach Rückmeldung ALG	AGG/ NAA	21.06.2013
02	Ergänzungen/ Änderungen nach interner Vernehmlassung Kanton und Bereinigung mit Aeschwuhgenossenschaft	SPA/ NAA	22.01.2018

Status

Kapitel	Inhalt	Status
---------	--------	--------

Verteiler

Firma	Name	Anz. Expl.
Kanton Aargau, ALG	Sebastian Hackl	12
Gruner Böhringer AG	Michael Aggeler	1
Gruner AG, Abteilung Umwelt	Monika Burri	1 (digital)
Seippel Landschaftsarchitekten GmbH	André Seippel	1 (digital)

Zusammenfassung

Die Hochwasserereignisse an der Wigger der Jahre 2005 und 2007 zeigten, dass die Abflusskapazität des bestehenden Gerinnes im Bereich Zofingen/Strengelbach zu gering ist und den heutigen Schutzanforderungen nicht mehr genügt. Das grösste Gefährdungs- und Schadenpotential konzentriert sich auf den Bereich der Gewerbe- und Industriezone zwischen Henzmannstrasse und Bleicheweg (blaue und rote Kartierung in der Gefahrenkarte), [3].

Der Abschnitt Zofingen/Strengelbach ist Teil des übergeordneten Projektes Hochwasserschutz Wigger, welches sich von der Kantonsgrenze zu Luzern bis zur Mündung in die Aare erstreckt. Es umfasst folgende Abschnitte: Brittnau (bereits umgesetzt), Hard, Zofingen / Strengelbach, Oftringen, N1-Ausbau und Aarburg.

Das vorliegende Hochwasserschutzprojekt Zofingen / Strengelbach an der Wigger sieht als Massnahmen eine Kombination aus Gerinneverbreiterung und Sohlanpassung mit lokalen Uferanpassungen vor. Im Zuge der Massnahmen ist auch ein Neubau des Aeschwuhrs erforderlich. Das Projekt erstreckt sich auf einer Länge von 3.0 km und betrifft am obersten Ende zudem die Gemeinde Brittnau, am untersten Ende die Gemeinde Oftringen.

Im Rahmen der Projektierung wurden umfangreiche Grundlagen (u.a. Vermessung, Boden, Werkleitungen, Zustand Aeschwuh) erhoben und Variantenvergleiche vorgenommen. Die Arbeiten wurden durch eine Begleitgruppe aus Behördenvertretern, Umweltorganisationen und direkt Betroffenen begleitet. Basierend auf diesen Arbeiten sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Neubau Aeschwuh mit Absenkung Grundschwelle um 1.0 m
- Gerinneaufweitungen
- Wegerhöhungen (leichte Dammlage)
- Wegbegleitende Ufermauern in Form von Winkelplatten
- Ufererhöhungen in Form von mit Geotextilen gesicherten Erddämmen
- Strukturmassnahmen in der Sohle
- Rückbau Fassungen Trinermatte und Nutzi, Stilllegung Fassung Tränkerecht
- Werkleitungsverlegungen
- Rückbau Gebäude
- Verbessertes Zugang zum Wasser für Bevölkerung
- Anschluss des Dorfbaches/Grenzbaches oberhalb der Tych-Ableitung an die Wigger

Auf einer Fläche knapp 12'500 m² ist Landerwerb vorgesehen.

Mit dem Projekt können die Ziele des Hochwasserschutzes, der Revitalisierung und der Erholung erreicht werden. Die Investitionskosten belaufen sich auf ca. 12.6 Mio. Fr. inkl. MwSt. (+/-10%), davon entfallen ca. 2.61 Mio. Fr. auf Revitalisierungsmassnahmen. Die Kosten ohne Revitalisierung - welche für die Prüfung der UVB-Pflicht relevant sind, liegen somit unter 10 Mio. Fr. Es ist demnach kein UVB erforderlich.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Auftrag	1
1.2 Vorgehen	2
1.3 Partizipative Planung	2
1.4 Projektperimeter	4
1.5 Grundlagen	5
2 Ausgangssituation	7
2.1 Allgemeine Beschreibung	7
2.2 Gewässermorphologie	8
2.3 Hydrologie und Hochwasser	9
2.4 Mögliche Gefahrenarten	10
2.5 Planerische Vorgaben	11
2.6 Orts- und Landschaftsbild	12
2.7 Bestehende oder geplante Nutzungen	15
2.7.1 Raumplanung	15
2.7.2 Erholungsnutzung	15
2.7.3 Wasserkraft/ Aeschwuh	16
2.7.4 Wasserfassungen	16
2.7.5 Pegelmessstation BAFU	17
2.8 Werkleitungen	17
2.9 Grundwasser und Grundwasserschutz	18
2.10 Altlasten	18
2.11 Archäologie	18
3 Voruntersuchungen und Variantenstudien	19
3.1 Variantenstudien und Entscheide	19
3.1.1 Variantenuntersuchung Bleicheareal	19
3.1.2 Variantenuntersuchung Aeschwuh	20
3.2 Gerinnemorphologie	21
3.3 Gewässerraum	21
3.4 Grundwasser	22
3.5 Vermessung des Geländes	22
3.6 Hydraulisches Modell und Geometrie	22
3.7 Rückstau in Kanalisation	23
3.8 Bodenuntersuchungen	23
3.9 Baugrunduntersuchungen	24
4 Projektannahmen	24
4.1 Übergeordnete Ziele	24
4.2 Gewählte Schutzziele, Schutzdefizite und Dimensionierungsgrössen	25
4.3 Ökologische Entwicklungsziele	25
4.4 Ziele Orts- und Landschaftsbild	26
4.5 Ziele Erholungsnutzung	26

4.6	Monitoring	27
5	Schadenpotential	27
6	Massnahmenplanung	29
6.1	Raumplanerische Massnahmen	29
6.2	Bauliche Massnahmen	29
6.2.1	Abschnitt Aeschwuh	29
6.2.2	Abschnitt Bleiche	32
6.2.3	Abschnitt Industrie Brüel bis Henzmannbrücke	32
6.2.4	Henzmannbrücke bis Strengelbacherbrücke	33
6.2.5	Abschnitt Trinermatte	33
6.2.6	Abschnitt Nieser/ Stadion	33
6.2.7	Strukturmassnahmen	34
6.3	Gestaltungskonzept	35
6.3.1	Abschnittübergreifende Gestaltungselemente	35
6.3.2	Abschnitt Brüel bis Henzmannbrücke	35
6.3.3	Abschnitt Henzmannbrücke bis Strengelbacherbrücke	36
6.3.4	Abschnitt Trinermatte	36
6.4	Erholungsnutzung	36
6.5	Materialbilanz und -bewirtschaftung	38
6.6	Baubetrieb	39
6.6.1	Installation, Zufahrten und Organisation	39
6.6.2	Bauablauf Neubau Aeschwuh	40
6.6.3	Bauzeiten	43
6.7	Landerwerb	44
6.8	Unterhaltskonzept	44
7	Auswirkungen der Massnahmen	46
7.1	Auswirkungen in der Bauphase	46
7.2	Auswirkungen in der Betriebsphase	46
8	Kosten	47
8.1	Kostenrelevante Positionen	47
8.2	Kostenvoranschlag	47
8.3	Kosten-Nutzen-Verhältnis	48
8.4	Kostenteiler	49
9	Verbleibende Gefahren und Risiken	51
10	Umsetzung in die Richt- und Nutzungsplanung	51
11	Termine	51
12	Fazit	51

Anhang

- A Ausschnitt Gefahrenkarte Wasser
- B 1D-Hydraulik, Längenprofil
- C Variantenvergleich Bleiche
- D Variantenvergleich Aeschwuh
- E Berechnungen EconoMe
- F Kostenvoranschlag
- G Ingenieurbiologische Bauweisen
- H KOHS-Freibord

Berichtbeilagen

Umweltnotiz 22.01.2018

Planbeilagen

Plan-Nr.	Titel	Masstab	Stand
5341.1500-01	Übersichtsplan, km 3.68 bis 6.66	1:2'500	22.01.2018
5341.1500-02	Situation, Abschnitt Aeschwuh, km 3.68 bis 3.977	1:500	22.01.2018
5341.1500-03	Situation, Abschnitt Bleiche/ Reutermatten, km 3.977 bis 4.55	1:500	22.01.2018
5341.1500-04	Situation, Abschnitt Industrie Brüel bis Henzmannbrücke km 4.55 bis 5.06	1:500	22.01.2018
5341.1500-05	Situation, Abschnitt Henzmannbrücke bis Strengelbacherbrücke, km 5.00 bis 5.55	1:500	22.01.2018
5341.1500-06	Situation, Abschnitt Trinermatte, km 5.55 bis 6.12	1:500	22.01.2018
5341.1500-07	Situation, Abschnitt Nieser/ Stadion, km 6.12 bis 6.66	1:500	22.01.2018
5341.1500-11	Querprofile Abschnitt Aeschwuh, km 3.699, 3.803, 3.902	1:100	22.01.2018
5341.1500-12	Querprofile Abschnitt Bleiche, km 3.964, 3.977, 4.025, 4.103, 4.148	1:100	22.01.2018
5341.1500-13	Querprofile Abschnitt Reutermatten, km 4.204, 4.307, 4.405, 4.456, 4.505	1:100	22.01.2018
5341.1500-14	Querprofile Abschnitt Industrie Brüel km 4.613, 4.710, 4.807, 4.896, 4.995	1:100	22.01.2018
5342.1500-15	Querprofile Abschnitt Henzmannbrücke bis Strengelbacherbrücke, km 5.062, 5.088, 5.155, 5.199, 5.263, 5.298, 5.394, 5.483, 5.500, 5.589	1:100	22.01.2018
5342.1500-16	Querprofile Abschnitt Trinermatte, km 5.702, 5.806, 5.907, 5.997, 6.104	1:100	22.01.2018
5341.1500-17	Querprofile Abschnitt Nieser/ Stadion km 6.204, 6.314, 6.414, 6.504, 6.611	1:100	22.01.2018
5341.1500-21	Längenprofil km 3.699 - 4.509	1:1000/100	22.01.2018
5341.1500-22	Längenprofil km 4.509 - 5.589	1:1000/100	22.01.2018
5341.1500-23	Längenprofil km 5.589 - 6.664	1:1000/100	22.01.2018
5341.1500-30	Detail Ufer- und Sohlensicherung	1:100/1:200	22.01.2018
5341.1500-31	Detail Ufererhöhung	1:20/1:50	22.01.2018

Plan-Nr.	Titel	Massstab	Stand
5341.1500-50	Situation, Verlegung Überlaufkanal Bleichi	1:500	22.01.2018
5341.1500-51	Längenprofil, Verlegung Überlaufkanal Bleichi	1:500/50	22.01.2018
5341.1500-40	Aeschwuhr, Situation und Schnitte	1:100	22.01.2018
1900-51	Gestaltungsprofile	1:100	07.12.2017
1900-02	Schemaschnitt Zugang zum Wasser	1:100	16.05.2013
5341.1500-92	Landerwerbsplan, km 3.68 bis 3.977	1:500	22.01.2018
5341.1500-93	Landerwerbsplan, km 3.977 bis 4.55	1:500	22.01.2018
5341.1500-94	Landerwerbsplan, km 4.55 bis 5.06	1:500	22.01.2018
5341.1500-95	Landerwerbsplan, km 5.00 bis 5.55	1:500	22.01.2018
5341.1500-96	Landerwerbsplan, km 5.55 bis 6.12 (kein Landerwerb → entfällt)	1:500	entfällt
5341.1500-97	Landerwerbsplan, km 6.12 bis 6.66	1:500	22.01.2018
5341.1500-100	Situation Rodungsplan	1:500	22.01.2018
5341.1500-101	Übersichtsplan zur Rodung	1:25'0000	22.01.2018

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Auftrag

Die Hochwasserereignisse an der Wigger der Jahre 2005 und 2007 zeigten, dass die Abflusskapazität des bestehenden Gerinnes im Bereich Zofingen/Strengelbach zu gering ist und den heutigen Schutzanforderungen nicht mehr genügt. Grössere Schäden konnten insbesondere beim Hochwasser von 2007 nur durch den Einsatz der Feuerwehr verhindert werden. Basierend auf einer Analyse der Hochwassersicherheit wurde ein Schutzdefizit auf der gesamten Länge des Projektabschnitts (von der Hardbrücke in Brittnau bis zum Aeschwuh) festgestellt. Das grösste Gefährdungs- und Schadenpotential konzentriert sich auf den Bereich der Gewerbe- und Industriezone zwischen Henzmannstrasse und Bleicheweg (blaue und rote Kartierung in der Gefahrenkarte) [3].

Ausgangslage

Basierend auf den Erkenntnissen der Gefahrenkarte wurde ein Vorprojekt [4] erarbeitet, das aufzeigt, mit welchen Massnahmen die geforderte Hochwassersicherheit wieder hergestellt werden kann. Gemäss dem durchgeführten Variantenstudium ist eine Kombination aus Gerinneverbreiterung und Sohlanpassung mit lokalen Uferanpassungen am besten geeignet.

Vorprojekt

Der Abschnitt Zofingen / Strengelbach ist Teil des übergeordneten Projektes Hochwasserschutz Wigger, welches sich von der Kantonsgrenze zu Luzern bis zur Mündung in die Aare erstreckt. Es umfasst folgende Abschnitte:

Hochwasserschutz
Wigger

- HWS Brittnau - Gemeinde Brittnau (bereits umgesetzt)
- HWS Hard - Gemeinde Brittnau
- HWS Zofingen / Strengelbach - Gemeinden Zofingen, Strengelbach, (Brittnau und Oftringen)
- HWS Äsch - Fleckenhausen - Gemeinden Oftringen und Rothrist
- Wiggerrenaturierung (ASTRA) - Gemeinden Aarburg und Rothrist, bereits umgesetzt
- HWS Wigger-Mündung - Gemeinden Aarburg und Rothrist

Mit Vertrag vom 28. August 2012 wurde die Gruner Böhlinger AG beauftragt, die Arbeiten zum Hochwasserschutz Zofingen/Strengelbach auszuführen. Der Auftrag umfasst die Phasen 32 Bauprojekt bis und mit 53 Abschluss.

Auftrag

Die Gruner Böhlinger AG wird durch folgende Subplaner unterstützt:

- Gruner AG, Basel und Brugg
- Seippel Landschaftsarchitekten GmbH, Wettingen

1.2 Vorgehen

Bauprojekt und Umweltnotiz wurden parallel erarbeitet. Als Basis für das Bauprojekt wurden verschiedene Grundlagenuntersuchungen vorgenommen und begleitend zwei Variantenentscheide getroffen:

- Variantenuntersuchung Aeschwuh
- Variantenuntersuchung Bleiche
- Boden- und Baugrunduntersuchungen
- Landschaftliche Begleitplanung
- Ergänzende Vermessung
- 1D-Hydraulik

Die Hydraulik wurde basierend auf den ersten Resultaten der Variantenstudie Aeschwuh überprüft und lieferte ihrerseits die nötigen Informationen für den Variantenentscheid am Aeschwuh.

1.3 Partizipative Planung

Der partizipative Planungsprozess wurde wie folgt umgesetzt [20]:

Kriterien	Umsetzung
Akteuranalyse	Vor Beginn des Vorprojektes wurde die Zusammensetzung der Begleitgruppe erarbeitet
Information der Bevölkerung	Div. Presseartikel (z.B. [21], Aargauer Zeitung, 18.8.2017, 7.11.2017))
Zieldefinition unter Einbezug der Akteure	Die Zieldefinition erfolgt unter Einbezug des Projektteams und der Begleitgruppe, siehe [21]
Diskussion der Massnahmenvarianten und der Handlungsspielräume mit den Akteuren	siehe weiter unten Begleitgruppe, Eigentümergespräche, Naturschutzverbände und Mediation

Nachfolgend werden einige Massnahmen des partizipative Planungsprozess erläutert:

Im Dezember 2012 fanden Gespräche mit den Parzelleneigentümern statt. Es handelt sich dabei und ansässige Gewerbebetriebe, Landwirte, Anwohner (Privateigentümer) und weitere Parzelleneigentümer. Das Projekt wurde an den Begehungen vorgestellt und Hinweise der Eigentümer wurden aufgenommen und soweit möglich in das Projekt integriert.

Eigentümerge
gespräche

Die Arbeit am vorliegenden Bauprojekt erfolgte unter Beteiligung von zwei Gremien: dem Projektteam und der Begleitgruppe.

Projektorganisation

An den Besprechungen des Projektteams nahmen neben dem Projektleiter Sebastian Hackl, Abteilung Landschaft und Gewässer, und dem Planerteam auch die Vertreter

Projektteam

der Gemeinden Zofingen und Strengelbach teil. Je nach Besprechungsschwerpunkt kamen zudem die Gemeinden Brittnau und Oftringen hinzu.

Zur breiten Abstützung des Projektes wurde eine Begleitgruppe geschaffen, in der Vertreter der verschiedenen Interessengruppen Einsitz nahmen. An den Begleitgruppensitzungen wurden die Meilensteine des Projekts vorgestellt und diskutiert.

Begleitgruppe

Die Mitglieder der Begleitgruppe sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Interessengruppe	Name	Organisation
Kanton/ Auftraggeber	Sebastian Hackl	PL, ALG AG, Sekt. Wasserbau
Kanton/ Auftraggeber	Thomas Gebert	PL, ALG AG, Sekt. Wasserbau
Gemeinde Zofingen	Marcel Wehrli / Jonas Stöckli	Gemeinde Zofingen, Tiefbau + Planung
Gemeinde Zofingen	Rolf Moor	Gemeinde Zofingen, GR
Gemeinde Strengelbach	Hans-Rudolf Baumann	Gemeinde Strengelbach, GR
Gemeinde Strengelbach	Urs Schläpfer	Gemeinde Strengelbach
Gemeinde Brittnau	Reto Buchmüller	Gemeinde Brittnau
Gemeinde Oftringen	Christian Schulthess	Gemeinde Oftringen, Tiefbau + Umwelt
Interessengruppe	Name	Organisation
Gewerbe/ Anstösser	Hans Eichenberger	Aeschwuhrgenossenschaft
Gewerbe/ Anstösser	Philipp Gloor	Aeschwuhrgenossenschaft
Gewerbe/ Anstösser	Roger Meienberger	Müller-Martini AG, Gebäudeunterhalt
Gewerbe/ Anstösser	Daniel Säuberli	Müller-Martini AG, Konzerstab
Gewerbe/ Anstösser	Hans Schweizer	Bleiche AG, Geschäftsführer
Gewerbe/ Anstösser	Paul Wiesli	Fürsprecher der Bleiche AG
Naturschutz	Robert Burkhard	IG ProRiver, WWF Riverwatcher
Naturschutz	Bruno Siegrist	Naturschutz Strengelbach
Naturschutz	Heidi Schlosser	Komission Natur und Landschaft
Naturschutz	Hans Althaus	Komission Natur und Landschaft
ASTRA	Urs Vollmer	Stv. Bereichsleiter, Fachspezialist Erhaltungsplanung
ASTRA	Walter Waldis	Bundesamt für Strassen (ASTRA), Erhaltungsplanung

Tabelle 1 Mitglieder der Begleitgruppe

Die Anliegen der Naturschutzverbände wurden zudem an einer separaten Ortsbegehung besprochen und - sofern möglich - im Projekt umgesetzt.

Naturschutz-
verbände

Nach der Vernehmlassung des Bauprojektes wurde betreffend Aeschwuh ein Mediationsverfahren durchgeführt. Im Rahmen dessen konnte der Kostenteiler für die Erstellung des Aeschwuhrs geklärt werden.

Mediation

1.4 Projektperimeter

Das Gesamtprojekt Hochwasserschutz Wigger erstreckt sich von der Kantonsgrenze zu Luzern bis zur Mündung in die Aare.

Perimeter

Das vorliegende Projekt (in Abbildung 1 violett) beschränkt sich auf den Wiggerabschnitt Zofingen/Strengelbach zwischen km 6.65 (Brücke Hardstrasse) und km 3.65 (Aeschwuhr). Der südlichste Teil liegt in der Gemeinde Brittnau, der nördlichste Teil mit dem Aeschwuhr liegt an der Grenze zur Gemeinde Oftringen.

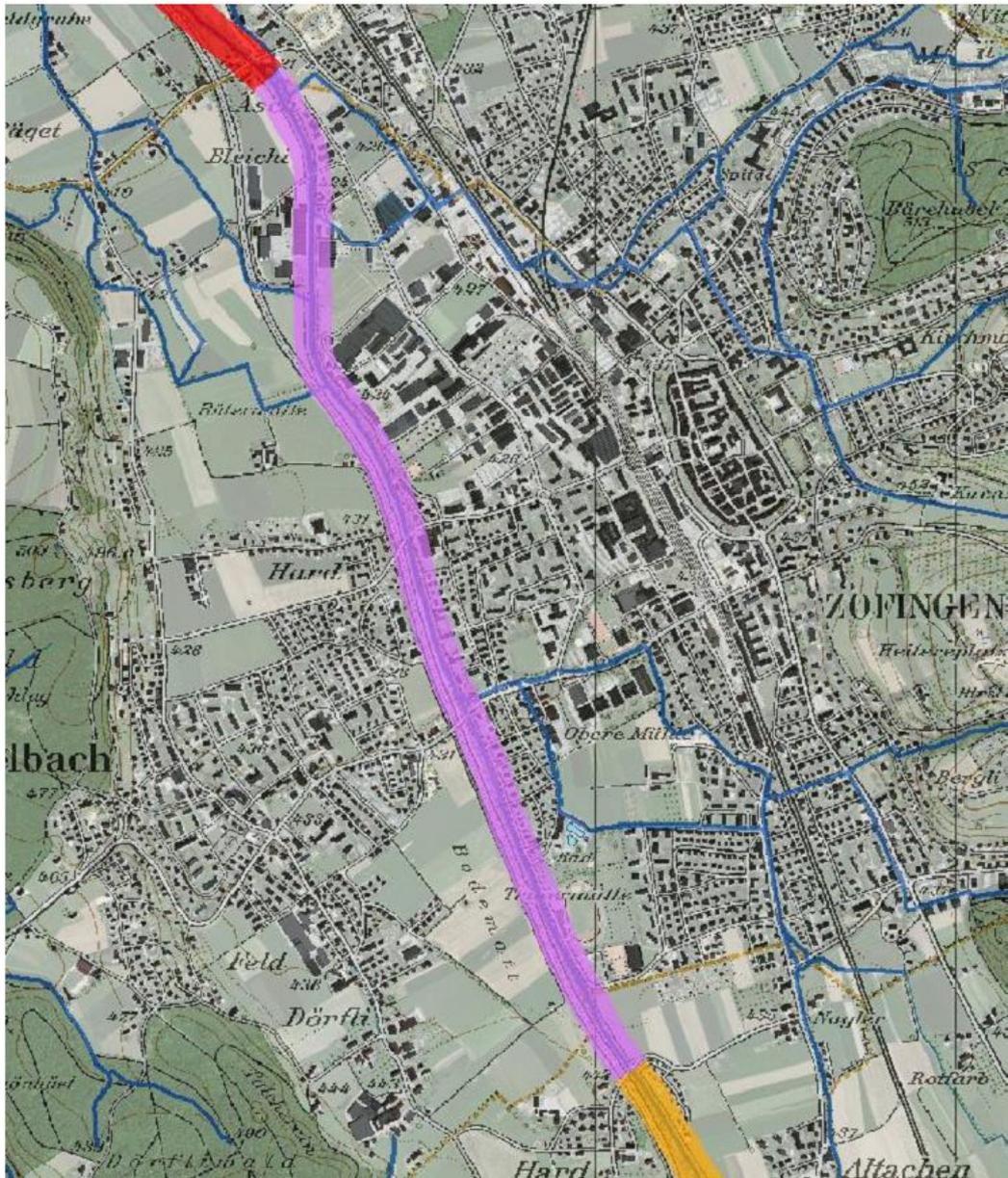


Abbildung 1 Projektperimeter (violett)

1.5 Grundlagen

Für den vorliegenden Bericht und die Berechnungen sind folgenden Grundlagen verwendet worden:

- [1] VAW-Mitteilung 154, Einfluss der Flussbettbreite auf die Wechselwirkungen zwischen Abfluss, Morphologie und Geschiebetransportkapazität, B. Zarn, 1997
- [2] VAW-Mitteilung 159, Flussaufweitungen - Morphologie, Geschiebehalt und Grundsätze zur Bemessung, L. Hunzinger, 1998
- [3] Gefahrenkarte Hochwasser Wiggertal, Gemeinden Brittnau, Strengelbach und Zofingen, Schälchli, Abegg + Hunzinger AG, 15. Juni 2007
- [4] Vorprojekt Hochwasserschutz Wigger, Strengelbach und Zofingen, Flussbau AG, 20.05.2010
- [5] Hochwasserschutz Wigger, Abschnitt Zofingen/Strengelbach, Beschrieb der Planeraufgabe, 27. Februar 2012
- [6] Neobiota-Strategie Aargau, Artenspezifische Handlungsprioritäten für die invasiven Neobiota im Kanton Aargau, Hintermann & Weber, 13.09.2012
- [7] Protokoll 1/12 Projektleitungssitzung am 18.09.2012, Böhlinger AG
- [8] Hochwasserschutz Wigger, Untersuchungen Untergrund, Beprobungskonzept, Gruner AG, 13. November 2012
- [9] Wehr an der Wigger (Aeschwuh), Zustandsanalyse, Gruner AG
6. Dezember 2012
- [10] Hochwasserschutz Wigger, Variantenstudie Aeschwuh, Gruner AG
21. Dezember 2012
- [11] Hochwasserschutz Wigger, Variantenstudie Bleiche, Böhlinger AG, 21. März 2013
- [12] Hochwasserschutz Wigger, Untersuchungen Untergrund, Gruner AG, 4. April 2013
- [13] Leitbild der Wigger, Emch+Berger AG, Entwurf 23. April 2013
- [14] Hochwasserschutz Wigger, Abschnitt Aeschwuh, Zofingen / AG, Geologisch-geotechnischer Bericht, Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden 05.06.2013
- [15] AareLand, Agglomerationsprogramm, Verkehr und Siedlung, Departement BVU Kanton Aargau, Dez. 2007
- [16] Unterlagen aus Online-Karten Kanton Aargau, Stand 12.12.2017,
https://www.ag.ch/de/dfr/geoportal/online_karten_agis/online_karten.jsp
- [17] Untersuchung des Untergrundes, Gruner AG, 4.4.2013
- [18] Machbarkeitsstudie Fassung Tych, Entwurf, Gruner Böhlinger AG, 13.12.2017

- [19] Restwasserkraftwerk Äschwuh, Projektvorschlag Wigger, Hydrelec GmbH, August 2010
- [20] Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019 und Teil 6, Fachspezifische Erläuterungen zur Programmvereinbarung im Bereich Schutzbauten und Gefahrengrundlagen, BAFU, 28.1.2015
- [21] Wie soll die Wigger in der Region Zofingen in Zukunft gestaltet werden? Wasser, Energie Luft, Heft 3/2017
- [22] Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), Wasser Energie Luft – 105. Jahrgang, 2013, Heft 1

Vermessungsgrundlagen

- [23] Querprofilaufnahmen des Bundes, Meisser Vermessungen AG, Chur, Mai 2007
- [24] Terrainaufnahmen, Böhlinger AG, Januar/ Februar 2013

Rechtliche Grundlagen:

- [25] Bundesgesetz über Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.06.1966
- [26] Verordnung über Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.06.1991
- [27] Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22.06.1979
- [28] Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21.06.1991
- [29] Bundesgesetz über die Fischerei vom 21.06.1991
- [30] Verordnung über den Wasserbau (WBV) vom 02.11.1994
- [31] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24.01.1991 (Stand 01.01.2011)
- [32] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28.10.1998 (Stand 01.08.2011)
- [33] Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen des Kantons Aargau (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993 (Stand 01.01.2013)

2 Ausgangssituation

2.1 Allgemeine Beschreibung

Charakteristik des Einzugsgebietes

Die Wigger ist ein 41 km langer Fluss. Sie entspringt im Kanton Luzern am Nordhang des Napf und fliesst von dort aus nordwärts bis sie zwischen Rothrist und Aarburg in die Aare mündet. Das Tal der Wigger ist im Oberlauf zunächst sehr eng, unterhalb von Willisau weitet es sich zu einer breiten Ebene aus. An der Abflussmessstation Zofingen beträgt das Einzugsgebiet 368 km². Der wichtigste Zufluss, die Buchwigger, mündet unterhalb von Willisau in die Wigger.

Charakteristik
Einzugsgebiet

Der betrachtete Wiggerabschnitt im Unterlauf ist ca. 3 km lang. Der Projektperimeter beginnt 3.6 km oberhalb der Mündung und endet etwa bei km 6.7. Dieser Abschnitt ist grösstenteils kanalisiert und als Trapezprofil mit Böschungsfussicherung ausgebaut. Hier verläuft die Wigger über eine weite Strecke parallel zur Autobahn A2. Das linke Ufer wird vom Lärmschutz- und Hochwasserschutzdamm begrenzt.

Bei km 5.5 mündet am rechten Ufer der Altachen in die Wigger. Unterhalb des Aeschwuhrs mündet bei km 3.6 der Dorfbach/ Grenzbach. Weiterhin entwässern im Projektperimeter mehrere Entlastungskanäle in die Wigger.

Zuflüsse

Geologische Verhältnisse

Das im Bereich Hochwasserschutz Wigger anstehende Material besteht mehrheitlich aus quartären Ablagerungen der Wigger. Es ist mehrheitlich Sand mit Kies. Im Rahmen des Bauprojektes wurden Sondierungen zur Feststellung der Qualität des Materials vorgenommen (s. Kap. 3.8).

Sandig-kiesiger
Untergrund

2.2 Gewässermorphologie

Die Wigger ist im Abschnitt Zofingen/Strengelbach kanalisiert. Die Ufer sind durchgehend mit Blocksatz und insbesondere im Bereich Bleiche mit Ufermauern geschützt (s. Abbildung 2).

kanalisiertes
Gerinne

Im Projektperimeter ist die Böschung durchgehend mit Ufergehölz bestanden. Die Sohle ist mit Querschwellen im Abstand von rund 15 m gesichert. Die Schwellen bestehen gemäss Typenplan aus zwei übereinander liegenden Rundhölzern auf denen eine Eisenbahnschwelle befestigt ist. Etwa alle 200 m sind die Schwellen aus Eisenbeton (s. Abbildung 3).

Ufer und Sohle

Einzelne Abstürze insbesondere bei Wasserfassungen verhindern und erschweren die Fischwanderung.

Der ökomorphologische Zustand (Stufe F) wird im ganzen Projektperimeter als "stark beeinträchtigt" eingeschätzt.

Ökomorphologie
Stufe F

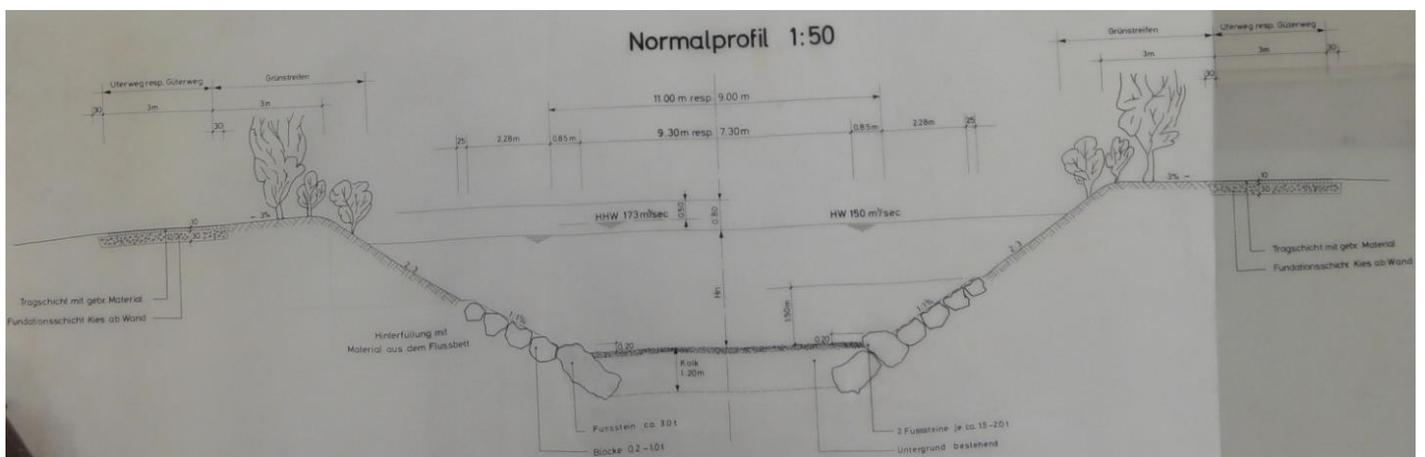
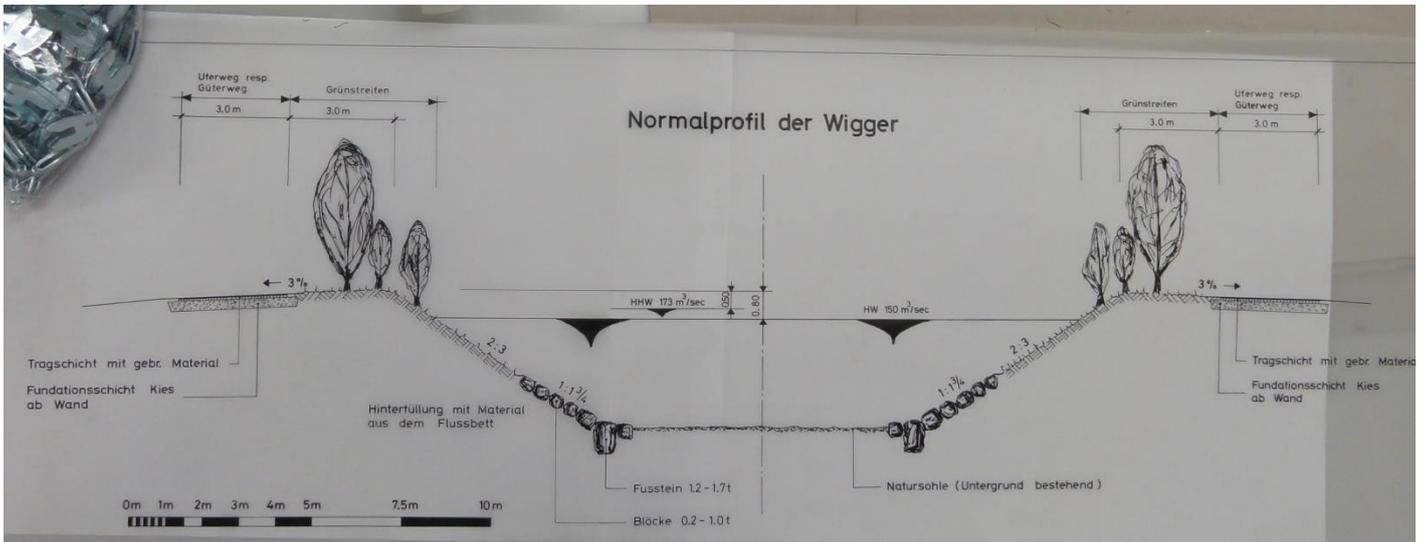


Abbildung 2 Normalprofile Wiggerausbau September 1973 (mit unterschiedlicher Angabe Gewicht Fussteine)

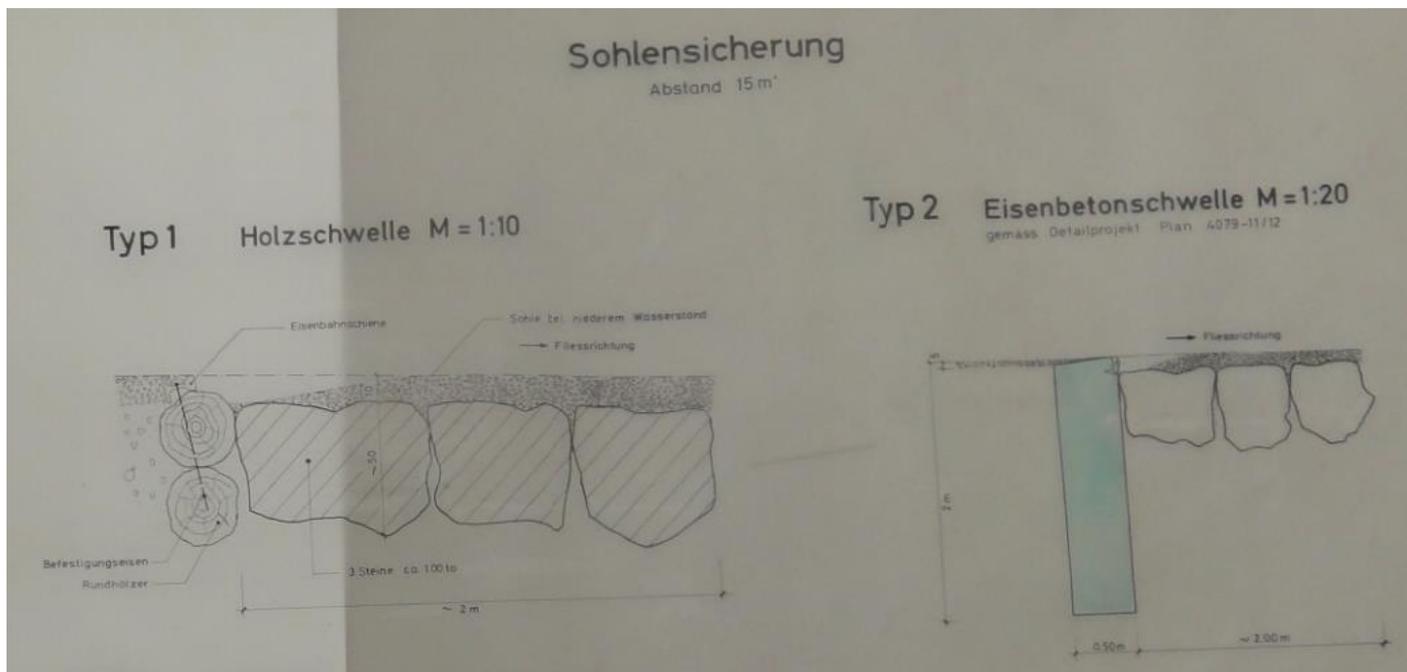


Abbildung 3 Normalprofil Querbauwerke Wiggerausbau September 1973

2.3 Hydrologie und Hochwasser

Historische Ereignisse

Das Hochwasserereignis im August 2007 hatte eine Abflussspitze von rund $150 \text{ m}^3/\text{s}$. Das Hochwasserereignis im August 2005 war mit $170 \text{ m}^3/\text{s}$ noch etwas grösser, was in etwa einem hundertjährigen Hochwasser entspricht.

Hochwasser
2005 und 2007

Hochwasserereignis vom 8. Juli 2017 betraf vor allem die Einzugsgebiete vom Stadtbach/Dorfbach Zofingen, der Uerke und des Köllikerbachs. Die aus dem rund dreistündigen Niederschlag resultierenden Abflussmengen führten an den Bächen zu massiven Ausuferungen mit Schäden an Häusern, Autos und Infrastrukturen. Gemäss den bereits vorliegenden Ereignisdokumentationen kann davon ausgegangen werden, dass ein Niederschlagsereignis wie am 8. Juli 2017 im Raum Zofingen seltener als einmal in 100 Jahren auftritt. Für das Hochwasserschutzprojekt an der Wigger hat dieses Ereignis keinen direkten Einfluss. Während des Hochwasserereignisses war der Wasserstand der Wigger kaum erhöht, da für ein Wiggerhochwasser hauptsächlich der Niederschlag im Napfgebiet ausschlaggebend ist.

Hochwasser 2017

Bestehende Gerinnekapazität und Schwachstellen

Gemäss Aussagen der Einsatzkräfte erfolgte 2005 an verschiedenen Stellen bordvoller Abfluss. Das heisst, die heutige Abflusskapazität beträgt rund $170 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne Freibord.

Schwachstellen-
analyse

Unter Berücksichtigung eines Schutzziels von HQ_{100} und einem Freibord von 0.8 m ergeben sich gemäss Vorprojekt im Wiggerabschnitt Zofingen/Strengelbach folgende Schutzdefizite:

- Trinermatte – Brücke Strengelbachstrasse: ungenügendes Freibord
- km 5.500 (90 m nach Brücke Strengelbachstrasse) – km 5.000 (40 m nach Henzmannbrücke): ungenügendes Freibord
- km 5.000 – km 4.685 (Fassung Nutzi): ungenügendes Freibord, lokal Ausuferungen
- km 4.685 (Fassung Nutzi) – km 4.500: ungenügendes Freibord
- km 4.500 – Fassung Tränkerecht: Ausuferungen
- Fassung Tränkerecht – Aeschwuh: ungenügendes Freibord

Hydrologie

An der Wigger wird der Abfluss bei km 3.8 am Pegel der Landeshydrologie (LHG) Wigger-Zofingen gemessen. Das Einzugsgebiet ist an dieser Stelle 368 km² gross. Die hydrologischen Kennwerte für die Wiederkehrperioden ≥ 30 Jahre wurden im Zuge der Gefahrenkartierung Wiggertal erarbeitet [3]. Für kleinere Wiederkehrperioden wurden die Angaben des BAFU (www.hydrodaten.admin.ch, Periode 1980 - 2011) herangezogen.

Pegel Wigger-Zofingen

Wiederkehrperiode [Jahre]	Abfluss [m ³ /s]
Q ₃₄₇ / Niederwasser	2.68
Mittelwasser	6
2	72
5	99
30	130
100	180
300	240
EHQ	270

Tabelle 2 Massgebende Hochwasserabflüsse in Zofingen unterhalb Mündung der Altachen

Oberhalb der Mündung der Altachen (km 5.5) beträgt das HQ₁₀₀ 175 m³/s, das HQ₃₀₀ 230 m³/s und das EQH 260 m³/s. Im Rahmen des Bauprojekts wird über den gesamten Abschnitt derselbe Hochwasserabfluss von 180 m³/s für die Dimensionierung verwendet.

Mündung der Altachen

Entgegen den Annahmen im Vorprojekt [4] wird von einem HQ₃₀₀ von 240 m³/s (statt 220 m³/s) ausgegangen, da der Kanton Luzern die Wigger ausbaut und Retentionsflächen im Oberlauf verloren gehen [7].

HQ₃₀₀

2.4 Mögliche Gefahrenarten

Die Überschwemmungen im Projektperimeter entstehen durch die Wigger. Es wurden die hydraulischen Szenarien HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EQH untersucht. Bei einem HQ₃₀ sind entlang der Wigger noch keine Überschwemmungen zu erwarten. Ab einem HQ₁₀₀ sind grossflächige Überschwemmungen insbesondere auf der rechten Wiggerseite gemäss Gefahrenkarte verbreitet mit Fliesstiefen über 1 m zu erwarten. Bei einem HQ₃₀₀ nehmen die Fläche und die Fliesstiefen nochmals weiter zu.

Szenarien Überschwemmung

Das Ufer der Wigger ist über die gesamte untersuchte Länge mit Blocksatz und - im Bereich Bleiche - mit Ufermauern gesichert und kanalisiert. Bis zu einem HQ₃₀₀ ist keine Ufererosion zu erwarten.

Ufererosion

Darüber hinaus gibt es keine weiteren Prozesse, von denen eine Gefährdung für den Perimeter ausgeht.

Die Gefahrenkarte mit den resultierenden Gefährdungsflächen ist in Anhang A dargestellt.

Gefahrenkarte

Auf dem Projektabschnitt befinden sich mehrere Einleitungen der Kanalisation in die Wigger. Diese verhalten sich betreffend Rückstau von der Wigger wie folgt:

Rückstau in die Kanalisation

km	Werk	Leitung	Rückstausicherheit
3.699	Gde. Strengelbach	Überlaufkanal PW Bleiche	Keine Angaben vorhanden
4.075	Stadt Zofingen	Entlastungskanal Wigger-Frohburgstrasse	Rückstauklappe
4.225	Gemeinde Zofingen	Entlastung RA 13	Rückstauklappe
4.270	Gde. Strengelbach	Entlastungskanal Hardmatten, RB Henzmannstrasse	Rückstauklappe
5.790	Gemeinde Zofingen	Regenauslass RB BZZ	Rückstauklappe
6.097	Gde. Strengelbach	Regenauslass Dörfli	Keine Rückstauklappe beim Auslauf (sonst keine Angaben vorhanden)

Tabelle 3 Einleitungen der Kanalisation

2.5 Planerische Vorgaben

Das Leitbild der Wigger wurde 2013 fertig gestellt [13]. Dieses umfasst die geplanten und teilweise bereits realisierten Massnahmen zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes und zur ökologischen Aufwertung der Wigger von der Kantonsgrenze Luzern bis zur Mündung in die Aare. Es bezweckt eine einheitliche Planung über die Wigger im Kanton Aargau und die Abstimmung und Berücksichtigung der Massnahmen im Kanton Luzern.

Leitbild Wigger

In Fliessrichtung der Wigger finden sich folgende Zonen, welche meist unmittelbar bis an den Uferweg grenzen: Zone für öffentliche Bauten und Anlagen, Wohnzone W3, Wohnzone W4, Industriezone (Arbeitszone), Landwirtschaftszone, Pflanzgartenzone.

Zonenplan Siedlung Zofingen

Im oberen Abschnitt liegt die Wigger direkt neben der Autobahn A2. Im unteren Abschnitt folgt das Industriegebiet Bleiche und eine Landwirtschaftszone.

Zonenplan Siedlung Strengelbach

2.6 Orts- und Landschaftsbild



Abbildung 4 Luftbild

Zwischen den bewaldeten, das Wiggertal begleitenden Hügelzügen erstreckt sich westlich der Altstadt von Zofingen eine bis zu zwei Kilometer breite Ebene. Der beim Bau der Autobahn stark begradigte Wiggerlauf zieht sich wie ein grünes, durch Bäume und Ufergehölz, gezeichnetes Band durch die Talebene. Die Wigger ist, wenn auch in naturfernem Zustand, ein prägendes Landschaftselement in der intensiv genutzten und bebauten Talschaft.

Ab der Kantongrenze Luzern verläuft die Autobahn A2 linksufrig, parallel entlang der Wigger nordwärts bis zum Industrieareal Bleiche. Der Flusslauf mit seinem räumlich in Erscheinung tretenden Ufergehölz bildet einen optischen und mit dem Rauschen des Wassers auch einen akustischen Filter zwischen Verkehr und Siedlung. Im südlichen Projektabschnitt prägen rechtsufrig der Wigger Landwirtschaftsflächen und die Sportanlagen der Trinermatte das Bild. Der Gewässerrand im mittleren Abschnitt ist dominiert durch angrenzende Wohnzonen mit durchgrünten Einfamilien- und Mehrfamilienhausquartieren. Im nördlichen Teil schliesst eine ausgedehnte Industriezone an den Flussraum an.



Abbildung 5 Abschnitt mit Sportanlage Trinermatte



Abbildung 6 Abschnitt mit Einfamilienhausquartier



Abbildung 7 Abschnitt mit Mehrfamilienhausquartier



Abbildung 8 Abschnitt mit Industrieareal

Die Wigger ist im Projektabschnitt mit Schwellen und einem beidseitig durchgehenden Blocksatz stark verbaut. Die schemengeprägten Verbauungen führen zu einem gleich-

förmigen Fließbild und einem Bachbett ohne ausgeprägte Breiten- und Tiefenvariabilität. Eine Niederwasserabflussrinne fehlt. Obwohl der Wasserlauf zusammen mit dem durchgehenden Ufergehölz das prägendste Landschaftselement in der Ebene darstellt, ist das Erscheinungsbild der Wigger selbst monoton.



Abbildung 9 Monotoner Flusslauf der Wigger

2.7 Bestehende oder geplante Nutzungen

2.7.1 Raumplanung

Die bestehende Nutzung entlang der Wigger reicht dicht bis an die bestockten Ufer heran. Auf der westlichen, linken Seite der Wigger verläuft die Autobahn zwischen km 6.65 und 4.5. Unterhalb folgt das Industriegebiet Bleiche, welches eingefasst ist von zwei landwirtschaftlich genutzten Abschnitten.

Strengelbach

Auf der östlichen, rechten Seite, weitgehend auf Gemeindegebiet von Zofingen liegt die Bauzone mit Sportanlagen, Wohngebieten und Industriegebieten. Nur im obersten Abschnitt (noch auf Gemeindegebiet von Brittnau) sowie direkt unterhalb der Bleiche erfolgt eine landwirtschaftliche Nutzung.

Zofingen

2.7.2 Erholungsnutzung

Entlang der Wigger führt ein Uferweg, welcher teils auf einer Gemeindestrasse, teils als eigener Fuss- und Radweg verläuft. Von Zofingen aus führt der "AareLand-Weg" entlang der Wigger, dem Tych und der Aare bis Aarau. Eine Verlängerung von Zofingen entlang der Wigger in den Kanton Luzern wird zurzeit geprüft.

Die Wigger spielt aktuell eine eher untergeordnete Rolle für die Naherholung der Stadt Zofingen. Die begleitenden Wege dienen vor allem als Spazier- und Rundwege für die angrenzenden Anwohner, zum Teil auch als Arbeitsweg. Schwerpunktgebiete für Freizeit und Erholung in der Gemeinde sind das Gebiet Trinermatte, die Heiteren, sowie die grossflächigen Waldungen an den Hügelnzügen.

Im Projektabschnitt besteht für Fussgänger und Radfahrer auf fast der gesamten Länge eine durchgehende Wegverbindung entlang der Wigger. Ausnahme bildet der Abschnitt Schleifeweg. Von der Hardstrasse im Süden bis zur Strengelbacherbrücke weisen die Strassen asphaltierte Oberflächen auf, ab der Strengelbacherstrasse sind es gemergelte Wege.

Der durchgehende Gehölzbestand entlang der Ufer erlaubt dem Erholungssuchenden kaum Ein- und Ausblicke auf den Flussraum. Das Wasser ist nicht direkt wahrnehmbar. Ein Blick auf die Wigger zu werfen ist fast ausschliesslich im Bereich von Brückenquerungen möglich. Zudem behindern das dichte Ufergehölz, die steil abfallenden Ufer und der Blocksatz den Zugang zum Wasser für Erholungssuchende. Der direkte und gefahrlose Zugang zum Fluss ist nur an wenigen Stellen möglich z.B. beim Abgang gegenüber dem Stadion Trinermatte oder im Mündungsbereich der Altachen. Diese Bereiche sind aber nicht sehr attraktiv gestaltet und laden nicht zum Verweilen ein.

2.7.3 Wasserkraft/ Aeschwuh

Beim Aeschwuh wird die Wigger mit einem Klappwehr gestaut und Wasser aus der Wigger in den Mühletyich geleitet. Das Wehr ist im Eigentum der Aeschwuhgenossenschaft, die den Nutzungsberechtigten in Oftringen und Aarburg das Wasser zu leitet und für den Unterhalt des Kanals und des Wehrs sorgt.

Aeschwuh und
Tyich

Um die Längsvernetzung der Wigger sicherzustellen, wurde im Jahr 2010 der Fischpass in Betrieb genommen.

Fischpass

Aus Gründen der Hochwassersicherheit des Mühletyichs war vorgesehen, an dessen Einlaufkanal eine Drosselung einzubauen. Bei grösseren Abflüssen bzw. in Folge von Spülungen beim Kraftwerk Lang in Reiden kommt es beim Einlauf des Fischpasses immer wieder zu Verklausungen und zum Eintrag von Geschwemmsel und Geschiebe, wodurch der Unterhaltsaufwand steigt. Die Drosselung verbessert vor allem die Situation entlang des Tyichs in Oftringen und Aarburg, löst aber die Hochwasserproblematik am Aeschwuh nicht.

Drosselung

würde durch die neue Drosselung verbessert aber nicht gelöst. Ein möglicher Bau der Drosselung wurde aufgrund der laufenden Planung am Aeschwuh sowie der finanziellen Situation der Aeschwuhgenossenschaft zurückgestellt.

2.7.4 Wasserfassungen

Die Wasserfassungen Tränkerecht und Nutzi speisen ein bis zweimal jährlich die Wässermatten. Seit längerer Zeit bestehen technische Probleme mit dem Pumpbetrieb. Der Kanton hat sich in Absprache mit der Fachstelle Naturschutz unter Abwägung des Kosten-Nutzenverhältnisses dazu entschieden, auf eine zukünftige Nutzung

Wasserfassungen
Tränkerecht /Nutzi

zu verzichten. Die Wasserfassung Nutzi wird abgebrochen. Eine spätere mobile Wasserentnahme soll möglich bleiben. Die Wasserfassung Tränkerecht wird stillgelegt, so dass sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder in Betrieb genommen werden kann. Die Wasserfassung wird mit einer unterhalb anschliessenden Sohlschwelle geschützt.

Die Wasserfassung Trinermatte wird - gemäss Abklärungen der ALG - seit längerer Zeit nicht mehr genutzt und speiste früher vermutlich einmal den oberen Mühletych. Die Fassung soll aufgehoben werden.

Wasserfassung
Trinermatte

2.7.5 Pegelmessstation BAFU

Die Pegelmessstation Wigger, Zofingen des BAFU bei km 5.39 wird an Ort und Stelle aufrechterhalten. Eine Anpassung ist nicht notwendig.

Abflusspegel

2.8 Werkleitungen

Entlang der Wigger führen diverse Abwasserkanäle und weitere Anlagen der Ver- und Entsorgung. Es sind dies Anlagen der folgenden Werke:

Werk	Anlage
Gemeinden Zofingen, Strengelbach, Brittnau, Oftringen	Abwasser
Cablecom	Telefon
Swisscom	Telefon
ERZO	Abwasserhauptkanäle
StWZ (Städtische Werke Zofingen)	Gas, Wasser, Strom
AEW Energie AG	Strom
Bleiche AG	div. Werkleitungen (Fernwärme)

Tabelle 4 Werke entlang der Wigger

Folgende Werkleitungen sind vom Hochwasserschutzprojekt betroffen:

km	Werk	Leitung
3.977	AEW	Elektro-Querung (20 kV-Mittelspannungskabel) unterhalb Bleichebrücke
3.699-3.977	Gde. Strengelbach	Überlaufkanal Bleiche
4.025	StwZ	Gasleitungsquerung an Kanalisationsüberführung angehängt
4.025	Swisscom	Telefon-Querung (ausser Betrieb)
4.075	Stadt Zofingen	Entlastungskanal Wigger-Frohburgstrasse
4.148	Bleiche AG	div. Werkleitungen, Lage unbekannt
4.270-4.456	Gde. Strengelbach	Entlastungskanal Hardmatten, Henzmannstrasse
5.005	AEW	Elektro-Querung (20 kV-Mittelspannungskabel)
5.260-5.440	StwZ	Wasser/Gas
6.035	AEW	Elektro-Querung: 16 kV-Zuleitung Badanstalt
6.035-6.414	StwZ	Wasser, Steuerkabel
6.414-6.520	StwZ	Wasser, Steuerkabel

Tabelle 5 Betroffene Werkleitungen

Vom Areal der Bleiche AG standen keine Werkleitungspläne zur Verfügung. Es ist davon auszugehen, dass die Pläne in diesem Bereich unvollständig sind.

2.9 Grundwasser und Grundwasserschutz

Das Projektgebiet liegt vollumfänglich im Gewässerschutzbereich A_u.

Gewässerschutz-
bereich

Von km 6.0 bis km 6.2 wird die gemeinsame Schutzzone S2 der Fassungen Besenmattweg und Trinermatten (Zofingen) sowie von ca. km 5.95 bis km 6.4 die gemeinsame Schutzzone S3 der Fassungen Bodenmatt (Strengelbach) sowie Besenmattweg und Trinermatten (Zofingen) gequert. Innerhalb der Schutzzone S2 erfolgt der Rückbau der Schwelle für die aufzuhebende Wasserfassung Trinermatte.

Grundwasser-
schutzzone

Die Trinkwassernutzung der Grundwasserfassung Bleiche wird aufgehoben, eine Verlegung ins Bodenmatt ist durch die Gemeinde Strengelbach vorgesehen. Abklärungen über eine weitere Nutzung der Grundwasserfassung Bleiche als Brauchwasserfassung sind noch im Gang.

Grundwasser-
schutzzone Bleiche

2.10 Altlasten

Keine der projektierten Baumassnahmen befindet sich direkt auf im Kataster der belasteten Standorte (KbS) erfassten Standorten. In der Gemeinde Zofingen sind jedoch auf angrenzenden Parzellen die folgenden zwei Betriebsstandorte verzeichnet.

Rechtskräftige
KbS Einträge

- Parzelle 2014: KbS AA 4289.019 Auf der angrenzenden Parzelle ist eine Erhöhung der geplanten Stützmauer um 50 cm sowie eine Dammsicherung projektiert.
- Parzellen 3268 und 2577: KbS AA4289.0197-2 In der Richtung Wigger anschliessenden Parzelle ist eine Aufweitung geplant. Eine Sondierung im Bereich der projektierten Aufweitung zeigte organoleptisch keinen Verdacht auf Belastungen.

Die zwei rechtskräftigen Katastereinträge werden durch das Bauprojekt somit nicht tangiert. Es erfolgt keine Behinderung allfälliger Sanierungsmassnahmen.

Auf dem Areal der Bleiche AG (Parzelle 352 in Zofingen, nördlich des Kesselhauses) wurden im Rahmen der Untergrunduntersuchungen Schwermetall (Quecksilber) und PAK-belastete künstliche Auffüllungen vorgefunden. In früheren Untersuchungen Mitte der 1990er Jahre wurde ähnlich belastetes Material beim Bau des nördlich angrenzenden Hochwasserentlastungskanales entfernt. Der Standort ist aktuell nicht im Kataster der belasteten Standorte verzeichnet. Ein Eintrag in den Kataster ist nach Stellungnahme des Departements Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau vom 19.4.2013 bei Nichtentfernen der Auffüllung vorgesehen.

Bleiche Areal

2.11 Archäologie

Gemäss telefonischer Auskunft der Kantonsarchäologie Aargau (Herr Reding, 17.05.2013) und dem Onlineportal AGIS sind im Projektperimeter weder Fundstellen noch Verdachtsflächen verzeichnet [16].

Archäologie

3 Voruntersuchungen und Variantenstudien

3.1 Variantenstudien und Entscheide

Beim Bauprojekt wurden im Wesentlichen die Elemente des Vorprojekts ausgearbeitet. Im Bleicheareal und am Aeschwuh wurden Varianten untersucht.

3.1.1 Variantenuntersuchung Bleicheareal

Die zwei Varianten des Vorprojektes wurden durch die Böhlinger AG präzisiert und am 21.3.2013 an das Projektteam abgegeben (Anhang C). Es handelt sich um die beiden folgenden Varianten, welche jeweils die Zofinger Seite der Wigger betreffen.

Varianten

1. Variante mit Sicherung Gewässerraum (maximale Aufweitung)

Es wird eine grosse rechtsufrige Aufweitung erstellt. Diese dient zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes und der ökologischen Aufwertung und weist eine Breite von rund 37 m auf.

2. Variante ohne Sicherung Gewässerraum (reduzierte Aufweitung)

Es werden zwei kleinere rechtsufrige Aufweitungen erstellt. Diese stellen ebenfalls den Hochwasserschutz sicher und ermöglichen eine leicht reduzierte ökologische Aufwertung.

Die Resultate der Bodenuntersuchung lagen erst nach Abgabe der Variantenstudie vor [17]. Im Bereich des Kesselhauses ist mit belastetem Aushub zu rechnen (Quecksilber, PAK → Reaktordeponie). Im Bereich zwischen dem Landwirtschaftsbetrieb Lerch und der Bleichebrücke sind künstliche Auffüllungen vorhanden → Inertstoffdeponie. Im Variantenvergleich ist bereits ein Anteil von 10% des Aushubs als belastet angenommen worden.

Belasteter Aushub

Der Nutzen der Variante 1 "Aufweitung mit Sicherung Gewässerraum" ist vergleichbar mit dem Nutzen der Variante 2 "Reduzierte Aufweitung". Beide Varianten erfüllen die angestrebten Schutzziele. Mit der zweiten Variante fällt unter anderem auch eine deutlich geringere Menge an belastetem Aushub an, sie stellt den kleineren Eingriff in private Grundstücke dar und es müssen weniger Werkleitungen umgelegt werden. Die Kosten für die Variante 1 liegen mit 1.7 Mio. Fr. rund drei Mal höher als die Kosten der Variante 2.

Kosten-Nutzen-Vergleich

Aufgrund der obigen Überlegungen und der geführten Diskussion wurde an der Projektteambesprechung vom 26.3.2013 entschieden, die Variante 2 "Reduzierte Aufweitung" weiterzuverfolgen.

Variantenwahl

3.1.2 Variantenuntersuchung Aeschwuh

Die Variantenuntersuchung besteht sowohl aus einer Zustandsanalyse des Aeschwuhrs sowie dem eigentlichen Variantenstudium in Skizzenform (Anhang D). Die Unterlagen wurden am 06.12.2012 dem Projektteam abgegeben und am 21.12.2012 basierend auf der Besprechung vom 13.12.2013 ergänzt.

Zweiteilige Variantenuntersuchung

Die Zustandsanalyse zeigt auf, dass das Wehr als Gesamtbauwerk als schadhaft mit lokal schlechten Zuständen zu beurteilen ist. Die aus den Bohrkernen gewonnenen Druckfestigkeitskennwerte weisen auf geringe Betonfestigkeiten der Tragkonstruktion (Pfeiler) hin. Die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit für das Gesamtbauwerk muss bei einem Um- oder Neubau nach gültigen Normen nachgewiesen werden. Eine Erweiterung der bestehenden Wehrklappe (Stahl) in Höhe und/oder Breite ist nach Aussage des Herstellers aus statischen Gründen nicht möglich.

Zustandsanalyse

Das Variantenstudium gliedert sich in die folgenden drei Bearbeitungsphasen.

Bearbeitung Variantenstudium

1. Eruiierung möglicher Varianten aus technischer Sicht ohne Berücksichtigung der hydraulischen Auswirkungen.
2. Hydraulische Überprüfung der gewonnen Varianten aus Schritt 1.
3. Auswahl möglicher Varianten aus Schritt 2 und detailliertere Ausarbeitung der Varianten

Aus den 8 Varianten der Bearbeitungsphase 1, resultierte im Schritt 2, dass eine Absenkung der Sohle der Wigger im Oberwasser des Wehrs aus hydraulischen Gründen unumgänglich wird. Eine Belassung der Wehrschwelle (auch Teilbelassung) und/ oder eine Verbreiterung des Wehrs ist bezüglich Hochwasserschutz zu wenig wirksam. Somit standen für die weitere Bearbeitung (Schritt 3) noch 4 Möglichkeiten an.

Fazit Phase 1 und 2

- a. 1-feldriges Wehr mit Klappe, B=13 m
- b. 2-feldriges Wehr mit Klappen, B = je 7 m
- c. 2-feldriges Wehr mit Hubschützen, B = je 7 m
- d. 1-feldriges Schlauchwehr, B = 13 m

Die Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Wasserbau, hat in Absprache mit der Sektion Gewässernutzung beschlossen, dass aus Gründen der Verklausungsanfälligkeit kein 2-feldriges Wehr erstellt werden soll. Die beiden Wigger-Kraftwerke Lang in Reiden und Wächter in Brittnau sind ebenfalls einfeldrige Klappwehre.

Einfeldriges Wehr

Die Notwendigkeit einer Videoüberwachung wird im Ausführungsprojekt geklärt.

Videoüberwachung

Die Auflage, dass der Tych weder in der Bau- und Revisionsphase noch in der Betriebsphase des Wehrs trockenfallen darf, kommt daher, dass der Fischbestand geschützt werden muss. Im Ausführungsprojekt wird eine Lösung aufgezeigt, welche die Anforderung jederzeit erfüllt.

Permanente Wasserführung im Tych

Da keine Unterlagen zum Baugrund vorhanden waren, wurden in der Folge Baugrunduntersuchungen (Kernbohrungen) durchgeführt. Siehe Kap. 3.9

Baugrund

Die Abteilung Landschaft und Gewässer hat folgende Entscheide getroffen:

Variantenwahl

- Die Variante "Einfeldriges Klappwehr" wird zum Bauprojekt ausgearbeitet.

- Gemäss § 125 Abs. 2 BauG [33] dürfen öffentliche Gewässer nicht durch Bauten und Anlagen beeinträchtigt werden. Die Aeschwuhrgenossenschaft als Eigentümerin des Wehrs ist verpflichtet das Aeschwuhr sachgemäss zu unterhalten und die Hochwassersicherheit herzustellen. Die dafür notwendigen Kosten sind von der Genossenschaft aufzubringen.

3.2 Gerinnemorphologie

Die charakteristischen Korndurchmesser wurden mittels zweier Linienproben im Abschnitt Brittnau erhoben. Der mittlere Korndurchmesser des laufenden Geschiebes beträgt rund 3.0 cm, der Korndurchmesser d_{90} rund 10.0 bis 14.0 cm.

Charakteristische
Korndurchmesser

Das Studium alter Karten liefert keine definitive Einordnung der morphologischen Strukturen der Wigger. In der Scheuermann-Karte sind durchaus Ansätze zu verzweigten Strukturen erkennbar. Der Ortsname Strengelbach weist ebenfalls auf einen verzweigten Flusslauf hin. Andere Karten zeigen die Wigger ohne verzweigte Strukturen, wobei die Wigger bereits relativ früh zur gewerblichen Nutzung teilweise kanalisiert wurde. Berechnungen nach den Abgrenzungskriterien nach da Silva zeigen ab einer natürlichen Gerinnebreite von rund 50 m eine verzweigte Struktur. Vermutlich liegt die Wigger natürlicherweise im Übergangsbereich zwischen verzweigtem Gerinne und Mäandern.

Natürliche Gerinne-
morphologie

Die Aufweitungen des Projektes können - insbesondere aufgrund der beschränkten Länge - die ursprüngliche Breite nicht vollständig erreichen. Die Wiggersohle wird von rund 10 m auf rund 25 m verbreitert. Damit können, wie es das Beispiel Brittnau zeigt, alternierende Bänke entstehen, welche eine deutliche Aufwertung der Gerinnestruktur mit sich bringen.

Gerinnemorphologie
Projekt

Durch die lokalen Aufweitungen des Gerinnes und der damit einhergehenden Wasserspiegelabsenkung kommt es im Bereich der Aufweitungen zu einer Anhebung der Sohle. Basierend auf der VAW-Mitteilung, Nr.159 [2] wurde die zu erwartende Auflandung (vertikaler Versatz) berechnet. Für die aufgeweiteten Abschnitte ergibt sich bei einer Verbreiterung von 10 bis 15 m eine lokale Auflandung von ca. 0.5 bis 0.7 m gegenüber der mittleren Sohlage im Ist-Zustand. Aufgrund der abnehmenden Transportkapazität erfolgt eine leichte Erhöhung des Längsgefälles. Dies führt am oberen Ende der Aufweitung zu einer zusätzlichen Auflandung z_1 von ca. 0.1 m. Der berechnete Sohlversatz wird - um kein Geschiebedefizit unterhalb zu generieren - im Zuge der Ausführung gebaut.

Sohlversatz

Kolkiefen und Bankhöhen wurden mit Hilfe der VAW-Publikation 154 [1] bestimmt. In den Aufweitungen der Wigger betragen die mittleren Kolkiefen rund 2.0 m und die mittleren Bankhöhen rund 1.0 m. Der Nullpunkt ist jeweils die in den Querprofilen angegebene mittlere Sohle.

Kolkiefen und
Bankhöhen

3.3 Gewässerraum

Mit der neuen Gewässerschutzverordnung hat die Ausscheidung des Gewässerraumes seit 1.7.2011 eine gesetzliche Basis. Darin ist festgehalten, dass der Gewässerraum bei "übrigen Gebieten", wie es die Wigger im Projektabschnitt ist, das 2.5-fache der natürlichen Gerinnesohlenbreite plus 7 m betragen soll. Um die Frage zu klären,

Natürliche
Sohlenbreite

welches die natürliche Gerinnesohlenbreite darstellt, wurden alte Karten konsultiert. In den meisten Karten ist die Wigger als Flussband von rund 10-12 m dargestellt. Der Vergleich mit der Referenzstrecke Brittnau ergibt eine ähnliche Sohlbreite. Aus diesem Grund wurde der minimale Gewässerraum zu $12 \text{ m} * 2.5 + 7 \text{ m} = 37 \text{ m}$ errechnet. In einzelnen Karten (Scheuermann-Karte) ist die Wigger auch breiter und als verzweigtes Gerinne dargestellt. Wird 15 m als natürliche Gerinnesohlenbreite angenommen, ergibt sich eine Gewässerraumbreite von 45 m.

Aus den oben geschilderten Gründen wird die im Vorprojekt mit anderen Methoden berechnete Gewässerraumbreite von 44 m als plausibel angesehen und übernommen.

Wahl Gewässerraumbreite

3.4 Grundwasser

Aufgrund der Stellungnahme des Bundes vom 09.05.2012 zum Vorprojekt hat der Kanton in Absprache mit dem Bund entschieden, dass zurzeit keine weiteren hydrogeologischen Untersuchungen durchgeführt werden. Die Abklärungen zur Fassung Bleiche haben stattgefunden.

Grundwasseruntersuchungen

3.5 Vermessung des Geländes

Für die Projektbearbeitung standen Daten aus den folgenden Vermessungen zur Verfügung:

- Querprofilaufnahmen des Bundes im Abstand von ca. 100 m zzgl. Brücken, Meisser Vermessungen AG, Chur, Stand Mai 2007 [23]
- Terrainaufnahmen, Böhlinger AG, Januar/Februar 2013 [24]

3.6 Hydraulisches Modell und Geometrie

Die Wasserspiegellage wurde für den Projektzustand mit dem Programm HEC-RAS ermittelt. Es wurde von stationären Abflussbedingungen ausgegangen.

1D-Hydraulik

Für die Berechnungen standen die Modelldaten des Vorprojekts [4] zur Verfügung, welche wiederum auf den Querprofildaten aus dem Jahr 2007 basieren [23]. Die Daten lagen als txt-Dateien vor. Sie wurden in das Programm HEC-RAS importiert und ergänzt/ angepasst.

Geometrie

Die Reibungsverluste werden mit Hilfe der Formel von Manning-Strickler berücksichtigt. Im unteren Modellabschnitt wurde jeweils über das gesamte Querprofil der Manning-Strickler-Wert von $k_{st} = 28 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ gewählt. Oberhalb von km 4.85 wurde die Rauigkeit auf $26 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ erhöht, da in diesem Abschnitt zahlreiche Schwellen (OK Schwelle höher als die vermessene Sohle) zu einer höheren Wasserspiegellage führen. Mit diesen Rauigkeitsbeiwerten konnten die kalibrierten Wasserspiegellagen des Vorprojekts gut nachgebildet werden.

Rauigkeit und Kalibrierung

Schliesslich wurden die Wasserspiegellage und die Energielinie von HQ_{100} , HQ_{300} und EHQ für die Bauprojektgeometrie bestimmt. Die Resultate von HQ_{100} und EHQ sind in Anhang B und im Längenprofil ersichtlich. Das HQ_{100} fliesst im neu gestalteten Gewässerprofil mit einem Freibord von mindestens 80 cm bzw. 1 m unter Brücken ab. Zudem fliesst auch das HQ_{300} vollständig im Gewässerprofil ab.

Wasserspiegel

3.7 Rückstau in Kanalisation

Die Auslaufbauwerke sind in Kap. 2.4 beschrieben.

Der Wasserspiegel beim Auslauf "Überlaufkanal PW Bleiche" im Bereich des Aeschwuhrneubaus sinkt um rund 1 m ab. Die Situation verbessert sich gegenüber heute deutlich.

Im Bereich des Regenauslasses Dörfli erfolgen keine Gewässeranpassungen, welche eine signifikante Erhöhung des Wasserspiegels verursachen. Im Rahmen des vorliegenden Projektes ist eine Überprüfung deshalb nicht erforderlich.

Die übrigen Regenauslässe sind durch Rückstauklappen gegen Hochwasser geschützt. Werden die Einleitungen angepasst, erfolgt auch eine Anpassung der Rückstauklappen.

Auslaufbauwerke
Rückstau in Kanalisation

Rückstauklappen

3.8 Bodenuntersuchungen

Für die Bodenuntersuchungen liegt ein Beprobungskonzept der Gruner AG vor [17]. Dieses sah folgende Proben vor:

- Aufweitungen: ca. 3-4 m tiefe Baggerschlitz
- übrige Baumassnahmen: ca. 1-2 m tiefe Baggerschlitz
- Mischprobe bei Autobahn

Die Baugrunduntersuchungen für das Aeschwuh erfolgten separat. Siehe folgendes Kapitel.

Die durch die Gruner AG vorgenommenen Bodenuntersuchungen dienen primär als Basis für die Materialbewirtschaftung. Die Baggerarbeiten wurden durch die Firma Lerch, Gartenbau, Zofingen im Februar 2013 durchgeführt.

Die Resultate sind im Bericht der Gruner AG[6] ausführlich dokumentiert und zeigen folgendes:

- Generell sehr grosser Sandanteil, eher wenig Kies
- Bleiche, Kesselhaus: belastet mit Quecksilber und PAK → Reaktordeponie
- Bleiche, bei Bleichebrücke: künstliche Auffüllungen → Inerstoffdeponie
- Reutermatten, Streifen entlang Autobahn: schwache Belastung mit PAK → Wiederverwendung vor Ort
- Übrige Proben: keine Belastung

Beprobungskonzept

Basis Materialbewirtschaftung

3.9 Baugrunduntersuchungen

Die Baugrunduntersuchungen beim Aeschwuh wurden durch das Büro Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden, unter Begleitung der Gruner AG durchgeführt. Die Bohrarbeiten (2 Sondierbohrungen) wurden durch die Kibag Bohrungen AG, Bäch, zwischen dem 11. und 16. April 2013 ausgeführt. Zusätzlich hat die Jäckli AG drei Rammsondierungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Grundlage [14] dargelegt und werden hier zusammengefasst.

Im Projektperimeter des Aeschwuhs kann mit einer ca. 24 m mächtigen Schicht aus sauberem, dichtgelagertem Niederterrassenschotter gerechnet werden. Darunter steht der Molassefels in etwa horizontal an. Überlagert wird der Schotter von feinkörnigen Schwemmablagerungen und lokal auch durch künstliche Aufschüttungen. Die Schichtstärke dieser Schwemmablagerungen variiert von 0.5 bis 2.5 m.

Vereinzelt sind im Schotter bis 2 Meter starke, feinkörnige Zwischenschichten aus stark siltigem Kies sowie Sand anzutreffen.

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt in einer Tiefe von ca. 408.5 m ü. M. Die neu konzipierte Wehrschwelen- bzw. Flusssohlenhöhe liegt bei 417.85 m ü. M., somit liegt der Grundwasserspiegel (MW) ca. 9.35 m unterhalb der mehr oder weniger kolmatierten Sohle der Wigger. Der Schotter zwischen der Flusssohle und dem Grundwasserspiegel ist nicht vollständig wassergesättigt und es existiert auch keine hydrostatische Verbindung zum oben erwähnten Grundwasserkörper.

Normalerweise infiltriert das Wasser der Wigger durch den Schotter praktisch vertikal in das Grundwasser. Stellenweise sind schlechtdurchlässige Zonen vorhanden (siltig). Das Sickerwasser breitet sich in diesen Bereichen horizontal aus (Schichtwasser).

Die mittlere Kote des eigentlichen Grundwasserkörpers liegt tiefer als die Baumassnahmen.

Die Baugrunduntersuchungen wurden erst vor kurzem abgeschlossen. Die Erkenntnisse werden somit im Rahmen der weiteren Planung in das Projekt einfließen.

Untergrund

Grundwasser-
spiegel

4 Projektannahmen

4.1 Übergeordnete Ziele

Gemäss Pflichtenheft gelten folgende übergeordnete Ziele:

- Schutz des Siedlungsgebiets vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis
- Schutz der Industriegebiete Brüel und Bleichi gegen ein HQ₃₀₀
- Stabile Lage der Gewässersohle
- Gewährleistung des Geschiebetriebs der Wigger
- Verbesserung der Ökomorphologie
- Längsvernetzung der Wigger durch die Entfernung von Wanderhindernissen
- Aufwertung der Naherholung
- Vereinfachung der hydraulisch komplexen Situation am Aeschwuh

Übergeordnete
Ziele

4.2 Gewählte Schutzziele, Schutzdefizite und Dimensionierungsgrößen

Es gelten folgende Dimensionierungsgrundsätze¹:

- Strecken mit Schutzziel HQ_{100} : $HQ_{100} + 0.8$ m Freibord (Brücken 1.0 m)
- Strecken mit Schutzziel HQ_{300} : HQ_{300} ohne Freibord

Der Wasserspiegel des HQ_{300} liegt ca. 0.3 m höher als das HQ_{100} . Daraus resultiert, dass in Abweichung zum Vorprojekt für den gesamten Projektperimeter der Ausbau für ein **$HQ_{100} + 0.8$ m Freibord (Brücken 1.0 m)** erfolgt (Dimensionierungsgrösse [7]).

Im Siedlungsbereich bleiben die Ufer durchgehend gesichert oder werden mit lokalen Ufersicherungen versehen. Im Bereich Nieser erfolgt nur eine beschränkte Ufersicherung.

Von der Kommission Hochwasserschutz (KOHS) existiert seit 2013 eine Empfehlung zur Berechnung des Freibords [22]. Für das KOHS-Freibord werden die auftretende Fließgeschwindigkeit und die Wassertiefe in die Berechnung einbezogen. Ausserdem werden Modellunsicherheiten betreffend Wasserspiegel und Sohlage berücksichtigt. Anhand einer Minimum-Maximum-Betrachtung wurde das gemäss KOHS erforderliche Freibord ermittelt (s. Anhang H). Es beträgt im Mittel unter Brücken ca. 90 cm und zur Dammoberkante 50-70 cm. Damit bewegt es sich in der gleichen Grössenordnung wie das o.g., festgelegte Freibord.

4.3 Ökologische Entwicklungsziele

Mit dem Hochwasserschutz der Wigger soll eine Revitalisierung erfolgen. Für die Wigger werden folgende Ziele im Hinblick auf die Gewässeraufwertung / Revitalisierung angestrebt:

- Gewässerdynamik erhöhen
- Erhöhung von Breiten- und Tiefenvarianz und Strömungsdiversität, Verbesserung der Habitatqualität und -vielfalt
- Entwicklung von Flachufern (Aufweitungen) mit der daran gebundenen für wechselfeuchte Standorte typischen Vegetation
- Verbesserung der Längsvernetzung (aquatisch und terrestrisch). Bestehende Schwellen werden, wenn sie die freie Fischwanderung behindern, entfernt. Andernfalls werden sie derart umgestaltet, dass sich im Umfeld neue Habitate bilden können und der Fischaufstieg für Kleinfischarten verbessert wird.
- Gewährleistung der bestehenden Quervernetzung, wenn möglich
- Entwicklung gehölzfreier Uferabschnitte im bislang durchgängig bestockten Ufer.

Bestehende Naturwerte sollen möglichst geschont und in die Massnahme eingebunden werden. Konfliktsituationen wurden mit den Betroffenen diskutiert und abgewogen (vgl. Abschnitt 6.2.3 "Brüel").

¹ Vorgabe Kanton, ALG

Dimensionierungs-
grösse $HQ_{100} +$
Freibord

Prozess Ufererosion

KOHS-Freibord

Ökologische Ziele

Bestehende Natur-
werte und mögliche
Aufwertungen

An Standorten, die ökologisch aufgewertet werden könnten, soll diese Chance bei erforderlichen Eingriffen genutzt werden. Standortfremde Baumarten werden im Rahmen des Projektes durch die Pflanzung standortheimischer Arten ersetzt.

Im Projektperimeter wurden keine Neophyten angetroffen. Weil vor allem im Bereich der Aufweitungen grossflächige Bodeneingriffe erfolgen, wird dem Aspekt gleichwohl grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Mit gezieltem Neophyten-Monitoring soll gewährleistet werden, dass sich keine Neophyten im Projektperimeter etablieren. Die Ziele orientieren sich an den Handlungsprioritäten des Kanton Aargau [6]. Folgenden Arten wird besondere Beachtung geschenkt. Es handelt sich dabei um Arten, für die das kantonale Konzept keine Toleranzbereiche für Gewässer, renaturierte Bereiche und/oder Siedlungen vorsieht:

Ziele im Umgang
mit Neophyten

- Asiatische Knöteriche
- Drüsiges Springkraut
- Ambrosia
- Sommerflieder
- Goldrute
- Riesen-Bärenklau
- Essigbaum

4.4 Ziele Orts- und Landschaftsbild

Die verschiedenen Massnahmen zum Hochwasserschutz und zur Revitalisierung beinhalten Aufwertungen vor allem in ökologischer Hinsicht. Diese Massnahmen machen das Gebiet aber auch attraktiver für die Nutzer und werten das Landschaftsbild auf. Die Ziele aus Sicht Orts- und Landschaftsbild sind deshalb:

Ziele Orts- und
Landschaftsbild

- Schaffung eines vielgestaltigeren Erscheinungsbildes für den Wasserlauf
- Entwicklung eines Mosaikes an flusstypischen Lebensräumen im Gewässerraum, vor allem in den Aufweitungsbereichen

4.5 Ziele Erholungsnutzung

Im Zusammenhang mit dem Agglomerationsprogramm AareLand entstand das Teilprojekt Wiggertalpark im Raum Aarburg – Zofingen [15].

„Mit den Parkprojekten soll ein attraktives, vielfach nutzbares und zusammenhängendes System aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, Freiflächen, Gewässern und Wegen als „grüne Infrastruktur“ – gewissermassen als Pendant zur Verkehrsinfrastruktur – geschaffen, dauerhaft gesichert und für die Bewohnerinnen und Bewohner als wichtiger Naherholungs- und Freizeitraum erlebbar und zugänglich gemacht werden.“

Ziele
Erholungsnutzung

Die Ziele für die Wigger im Projektabschnitt aus Sicht Erholungsnutzung lauten:

- Gezielte Förderung der Erholungsnutzung (Naherholung) entlang der aufgewerteten Wigger

- Förderung der Erlebbarkeit des Wassers durch gezielte Ein- und Ausblicke
- Schaffung und Aufwertung von Zugangsmöglichkeiten zum Gewässer
- Abstimmung der Entwicklungsziele für die Naturwerte mit den Einrichtungen für die Erholungsnutzung

4.6 Monitoring

Ein Monitoring der Gewässerentwicklung (Fotodokumentation, Vermessung, Pflanzen- und Tierarten, die an das Wasser gebunden sind) wird empfohlen.

Gewässerentwicklung

Vorgängig zur Revitalisierung ist die Erhebung des Fischbestandes vorgesehen. Dies erfolgt in Absprache mit der kantonalen Fischerei. Dafür soll im Bereich mit den bedeutendsten strukturellen Veränderungen (zwischen km 3.7 und 4.9) auf einem ca. 200 m langen Abschnitt abgefischt werden. Günstig für die Erhebung sind insbesondere der Monat August sowie September und Oktober, da die Kleinfische eine Grösse erreicht haben, die die Bestimmung ermöglicht. Voraussetzung ist eine mässige Wasserführung (nicht zu trocken bzw. zu viel). Die Erfolgskontrolle sollte 5-8 Jahre nach Umsetzung durchgeführt werden.

Fischfauna

Bisher wurden bei den Begehungen im Rahmen der Projektbearbeitung keine invasiven Neophyten im Gebiet beobachtet. Während der etappierten Umsetzung und in den ersten 5 Jahren nach Abschluss der Bauarbeiten wird ein jährliches Neophytenmonitoring - insbesondere betreffend der im Kap. 4.3 aufgeführten Arten - empfohlen.

Neophytencontrolling

5 Schadenpotential

Im Rahmen des Bauprojektes wurde mit Hilfe der Projektsoftware "EconoMe" der Schadenserwartungswert der aktuellen Situation erfasst. Es wurden die drei Szenarien mit Wiederkehrperioden von 30, 100 und 300 Jahren festgelegt und untersucht. Die räumliche Auftretenswahrscheinlichkeit wurde abhängig von der Prozessart und der Intensität mit denen im Werkzeug EconoMe vorgegebenen Standardwerten berücksichtigt.

EconoMe

Die sich im Projektperimeter befindlichen Sachwerte belaufen sich auf ungefähr 815 Mio. CHF. Dazu kommt ein monetarisierendes Schadenpotential, der sich im Projektperimeter befindlichen Personen von 10 Mia. CHF (siehe Anhang E).

Schadenpotential

Bei einem 30-jährlichen Ereignis entstehen durch die Wigger keine Schäden. Im Brüel bzw. in der Bleichi kommt es bei einem 100-jährlichen Ereignis zu Überschwemmungen, welche zu Schäden in der Industriezone führen. In der Wohnzone zwischen der Trinermatte und der Industriezone ist ebenfalls mit Schäden zu rechnen. Ferner ist auch die Autobahn A2 von der Überflutungsfläche betroffen. Basierend auf den von EconoMe vorgegebenen Basiswerten der einzelnen Objektklassen ergibt sich bei einem HQ₁₀₀ ein Schadensausmass von 50.8 Mio. CHF.

Schadensausmass
HQ₁₀₀

Bei einem 300-jährlichen Ereignis kommt es zu einer Ausdehnung der erwähnten Überflutungsflächen. Bei Objekten, welche bereits beim HQ₁₀₀ betroffen sind, ist aufgrund von erhöhten Fliesstiefen mit grösseren Schäden zu rechnen. Dementspre-

Schadensausmass
HQ₃₀₀

chend ist bei Ereignissen mit einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren mit einer Erhöhung des Schadensausmasses auf 82.7 Mio. CHF zu rechnen.

Der Schadenerwartungswert der durch die Wigger verursachten Schäden beläuft sich auf 614'000 CHF/Jahr². Davon stammen 338'000 CHF/Jahr aus dem Risikobeitrag des 100-jährlichen Ereignisses und 276'000 CHF/Jahr aus dem Risikobeitrag HQ₃₀₀.

Schadenerwartungswert

Das Projekt garantiert einen vollständigen Schutz vor einem HQ₁₀₀ und auch einen weitgehenden vor einem HQ₃₀₀, da dieses innerhalb des Freibords abfliessen kann. Der Schadenerwartungswert nach Massnahmen wird sehr gering sein, da primär nur der Überlastfall bei einem EHQ zu Schäden führt. Die Überflutungsflächen des EHQ dürften in etwa ähnlich gross sein wie im heutigen Zustand.

Nach Massnahmen

² Der Schadenerwartungswert drückt den Schaden aus, der unter der Annahme der gewählten Szenarien statistisch gesehen pro Jahr zu erwarten ist. Er wird durch Multiplikation von Schadensausmass mit der Häufigkeit des gewählten Szenarios berechnet.

6 Massnahmenplanung

6.1 Raumplanerische Massnahmen

Es sind keine raumplanerischen Massnahmen erforderlich bzw. vorgesehen.

6.2 Bauliche Massnahmen

Das Projekt Hochwasserschutz Zofingen/Strengelbach ermöglicht mit einer Kombination aus Gerinneaufweitungen und lokalen Ufererhöhungen die Sicherstellung des Hochwasserschutzes und das Erreichen der ökologischen und landschaftlichen Ziele. Der Neubau des Aeschwuhrs mit der Absenkung der Wehrschwelle trägt dazu ebenfalls massgeblich bei.

Überblick

Die baulichen Massnahmen bestehen aus den folgenden Hauptelementen. Die Massnahmen sind im Situationsplan dargestellt und unten näher beschrieben:

Hauptelemente

- Neubau Aeschwuhr mit Absenkung Grundschwelle um 1.0 m
- Gerinneaufweitungen einschliesslich Anhebung der Sohle
- Wegerhöhungen (leichte Dammlage)
- Wegbegleitende Ufermauern in Form von Winkelplatten
- Ufererhöhungen in Form von mit geotextilen gesicherten Erddämmen
- Strukturmassnahmen in der Sohle
- Rückbau Fassungen Trinermatte und Nutzi, Stilllegung Fassung Tränkerecht
- Werkleitungsverlegungen (separate Projekte)
- Rückbau Gebäude
- Verbesserter Zugang zum Wasser für die Bevölkerung
- Anschluss des Dorfbaches/Grenzbaches oberhalb der Tych-Ableitung an die Wigger

6.2.1 Abschnitt Aeschwuhr

Aeschwuhr

Es werden folgende Anforderungen an das Wehr gestellt:

Anforderungen

- Ableiten des HQ_{100} durch das Wehr
- Freibord von 80 cm ist einzuhalten (bei HQ_{100})
- Absenken der Wehrschwelle um 1.00 m
- Neubau, da bestehendes Wehr nicht umgebaut werden kann (Bausubstanz ist mangelhaft, siehe Kap. 3.1.2)
- Oberwasserseitig ist ein Absperrorgan vorzusehen
- Im Bauzustand muss das HQ_1 abgeleitet werden (Baugrube auslegen)

Das heutige Stauziel der Wehranlage wird auf der Kote 420.28 m ü. M.³ beibehalten. So bleibt der Wassereintrag in den Mühletych unverändert. Die Restwassermenge ist auf 800 l/s festgelegt (Verfügung vom 15. Februar 2002). 550 l/s fliessen durch den Fischpass und 250 l/s werden bei Niedrigwasser durch den Tafelgleitschütz im Streichwehr abgeleitet.

Stauziel

Die Anordnung der Bauwerke des neuen Aeschwuhrs bleibt in etwa gleich. Die Wehrschwelle und das Tosbecken werden in ihrer Höhenlage den Anforderungen an den Hochwasserschutz angepasst. Es wird wiederum ein Klappenwehr zur Anwendung kommen. Die Klappe ist auf der Wehrschwelle drehbar gelagert und wird durch einen einseitig angebrachten Hydraulikzylinder bewegt. Sie wird unterwasserseitig nicht eingestaut. Die Wehrschwelle und die dazu gehörigen Flügelwände sind als Rahmen ausgebildet.

Klappwehr

Die lichte Breite des neuen Wehrs misst 13.0 m. Zum Halten des Stauziels wird mittels Wehrklappe die Wigger um 2.45 m aufgestaut. Für den Unterhalt ist eine Abschottung mittels Dammbalken denkbar. Zur Aufnahme und zur Halbierung der Spannweite kann ein temporärer Mittelpfeiler vorgesehen werden.

Abschottung

Der Hydraulikzylinder wird in einer Nische gegen Schwimmstoffe geschützt. Im Falle eines Hochwassers ist der Bereich der Mittelinsel und somit der dort platzierte Zylinder durch Baumstämme und ähnliches gefährdet. Die Steuerung kommt in den naheliegenden Materialschuppen.

Hydraulikzylinder
und Steuerung

Die Wehrklappe verfügt über Gummidichtungen die liegend über dem Drehlager angebracht sind und seitlich gegen eingelegte Edelstahlbleche abdichten.

Im Oberwasser ist ein befestigter Vorboden vorgesehen. So wird bei geöffnetem Wehr, durch die erhöhte Abflussgeschwindigkeit an dieser Stelle, eine Erosion der Gewässersohle verhindert. Um den Kolkschutz unterhalb des Tosbeckens sicherzustellen, wurden bereits Steinquader eingebracht. Diese wurden im Laufe der Zeit durch diverse Hochwasser verfrachtet und liegen grösstenteils nicht mehr am angestammten Platz. Dieser Kolkschutz muss zum Schutz der Flusssohle wieder erstellt werden. Auf Grund der hohen Kräfte ist eine Lagesicherung vorgesehen.

Vorboden und
Tosbecken

Das Aeschwuhr liegt direkt oberhalb einer Gewässerstufe. Zudem liegt der seitliche Grundwasserspiegel tiefer als die Flusssohle. Das heisst, dass Wasser aus der Wigger in das Grundwasser exfiltriert.

Grundwasser

Die seitlichen Flügelmauern sind mit einem erdseitigen Fuss ausgebildet. Es ist vorgesehen, dass vor dem Hinterfüllen der Stützmauern der jeweilige Tosbeckenabschnitt bzw. der Vorboden eingebaut ist.

Die Längsvernetzung des Gewässers ist durch den bereits vorhandenen Fischpass gewährleistet. Zudem ist das Tosbecken so ausgebildet, dass bei Hochwasser ein Fischabstieg durch das geöffnete Wehr möglich ist. Die gewährleistete Wassertiefe im Tosbecken beträgt einen Meter. Der Ausstieg wird über eine Fischtreppe/Niederwasserrinne gewährleistet.

Längsvernetzung

³ Dieser als maximale Staukote angegebene Wert entstammt den Archivplänen 1945 und 1947.

Durch die geplante Absenkung der Flusssohle wird der Eintrag von Geschiebe in den Mühletych minimiert. Es entsteht ein wesentlicher Niveauunterschied zwischen den Sohlen des Tychs und der Wigger. Im Streichwehr "Tych" können allenfalls Dammbalken vorgesehen werden. Der Steg, welcher über den Tych führt, wird durch einen Neubau ersetzt.

Tych

Die Wasserkraftnutzung direkt am Aeschwuh wurde in einem Bericht der Hydrelec GmbH vom August 2010 analysiert [19]. Darin wird die Weiterführung des Projekts mit zwei Kaplan-Turbinen empfohlen. Aufgrund der geringen Leistung möchte der Kanton an dieser Stelle keine Restwasserturbine.

Wasserkraftnutzung
am Aeschwuh

Die allfällige Sanierung des bestehenden Streichwehrs ist nicht Teil des allgemeinen Wehrneubaus. Auf Grund der schlechten Bausubstanz wird davon ausgegangen, dass auch am Streichwehr bauliche Massnahmen nötig werden. Diese Kosten wurden auch in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Zusätzliche Kosten
Aeschwuh

Aufweitung

Die Aufweitung Aeschwuh liegt im Staubereich des Aeschwuhrs. Die Strukturmassnahmen sind teilweise unter Wasser. Die Raubäume und Faschinen werden im Bereich der Mittelwasser- resp. Staukote angelegt. Die landwirtschaftlich genutzte Parzelle 1541 ist bisher nur über den Aeschwuhweg erreichbar. Entlang der Aufweitung wird zur Erschliessung für den Unterhalt ein Weg als Schotterrasen angelegt. Somit ist die Parz. 1541 auch über diesen Weg erreichbar.

Aufweitung
Aeschwuh

Der Dorfbach/Grenzbach soll neu oberhalb der Abzweigung des Aeschwuhkanals einmünden. Der Rückstaubereich und der Freibordbereich der Wigger und der Freibordbereich des Dorfbaches beim HQ_{100} mit $0.85 \text{ m}^3/\text{s}$ reicht im Dorfbach/Grenzbach bis hinter den Durchlass der Unteren Brühlstrasse, beschränkt sich aber auf das Gerinne und tangiert weder die Schrebergärten noch die Untere Brühlstrasse.

Dorfbach/
Grenzbach

Der Dorfbach/Grenzbach wird vor der Rechtskurve vor dem Damm mit einem Wellstahlrohr NW 1500 durch diesen hindurch geführt, sodass eine Anbindung an den Mittelwasserspiegel der Wigger erfolgt. Der verbleibende Abschnitt des Dorfbach/Grenzbachs bis zur bestehenden Eindolung (ca. 33 m) wird mit einem überströmbaren Damm vom Gerinne abgehängt mit dem Ziel der Erhaltung eines Feuchtstandortes auf der Parzelle 340 (nicht Bauzone). Die an den Bach angrenzenden Parzellen 339 und 3307 der Gemeinde Zofingen befinden sich in der Industriezone (Arbeitszone). Beide Parzellen sind vom Freibordbereich der Wigger tangiert. Auf der Parzelle 3307 befindet sich eine Sickergrube (Feuchtstandort).

Für die Überbauung der Parz. 339 muss der Hochwasserschutz sichergestellt sein. Dies ist mit einer Anhebung des abfallenden Geländes um max. 60 cm möglich. Die Parzelle 3307 müsste für eine Überbauung zum Schutz vor Hochwasser ebenfalls ca. 60 cm angehoben (oder mit einem L-förmigen Damm auf der Süd- und Westseite geschützt) werden. Da eine Bebauung auf dieser Parzelle wegen der geringen Parzellengrösse eher schwierig ist und nicht unmittelbar bevorsteht, soll auf den hochwassersicheren Ausbau der Parzelle verzichtet werden. Dies kann bei Bedarf nachgeholt werden.

Der Abschnitt weist linksufrig einen im Vorprojekt nicht enthaltenen Kanal auf, welcher verlegt werden muss. Werkeigentümer ist die Gemeinde Strengelbach.

Kanalverlegung

6.2.2 Abschnitt Bleiche

Das hydraulische Nadelöhr bei der Bleichebrücke wird durch Verbreitern der Sohle und Ersatz der gepflasterten Böschung durch eine zurückversetzte Ufermauer beseitigt. Durch lokale Anpassungen wird auch die terrestrische Längsvernetzung verbessert.

Bleichebrücke

Durch die Beseitigung dieses Nadelöhrs kann die oberhalb notwendige Ufererhöhung gegenüber dem Vorprojekt deutlich reduziert werden. Auf der linken Seite ist die Erhöhung des Randes der auskragenden Platte des linksufrigen Weges nur noch auf einer Länge von 10 m um max. 20 cm im obersten Abschnitt notwendig. Im untersten Abschnitt wird das Freibord auf einer Länge von ebenfalls rund 10 m um 3 bis 4 cm unterschritten. Aufgrund der Verhältnismässigkeit wird dort auf bauliche Massnahmen an der auskragenden Platte verzichtet. In Absprache mit der Bleiche AG wird die linke Fusswegverbindung oberhalb des Bleichestegs als nicht durchgehend vorgesehen.

Auskragende Platte

Die bestehende Leitungsbrücke zwischen Bleichesteg und Bleichebrücke wird erhalten und das rechte Widerlager gegen Erosion geschützt. Oberhalb und unterhalb wird das rechte Ufer aufgeweitet. Die beiden landwirtschaftlichen Schuppen werden abgebrochen. Der Auslauf des Entlastungskanals wird in die Böschung integriert. Entlang der Heizanlage der Bleiche AG wird eine Ufermauer aus Blocksteinen vorgesehen, welche ebenfalls das Profil unter dem Bleichsteg verbreitert.

Reduzierte
Aufweitung

6.2.3 Abschnitt Industrie Brüel bis Henzmannbrücke

Der Ausbau der Müller-Martini AG ist auf unbestimmte Zeit verschoben. Da die Hochwasserschutzmassnahmen für das Areal Müller-Martini AG deshalb nicht vorgezogen realisiert werden, werden diese nun auf Land des Kantons durch Erhöhen und leichtes Verschieben des Wegs Richtung Wigger erfolgen. So kann die geschützte Hecke erhalten werden.

Bereich
Müller-Martini AG

Im Bereich Reutermatte wird die Wiggersohle auf rund 18 m Breite linksufrig aufgeweitet. Der Weg wird auf die Dammkrone verlegt und landseitig wird das Gelände flach angeschüttet, so dass weiterhin eine landwirtschaftliche Nutzung möglich ist. Die Zufahrt wird durch einen mit Schotterrasen ausgebildeten Weg gewährleistet. Der bestehende Abwasserkanal Hardmatten - Henzmannstrasse (Werkeigentümer ist die Gemeinde Strengelbach), welcher im linken Wiggerufer verläuft, wird erhalten und mit einem versteckten Blocksatz geschützt. Eine rechtsseitige anstatt linksseitige Aufweitung wird nicht angestrebt, da dadurch ein sanierungsbedürftiger Kanal entweder geschützt oder verlegt werden müsste.

Aufweitung
Reutermatte

Die Linienführung des Unterhaltsweges ergibt sich aus der notwendigen Erschliessung des Entlastungsbauwerkes aus der Kanalisation (unterhalb km 4.3).

Zufahrtsweg Entlastungsbauwerk

Es erfolgt eine Aufweitung der Wigger auf rund 20 m Breite. An der Begehung Umwelt vom Januar 2013 nahmen die Interessenvertreter Naturschutz aus der Begleitgruppe (s. Kap. 1.2), namentlich der Naturschutz Strengelbach, die Zofinger Fachstelle N+L

Aufweitung
Industrie Brüel

sowie der IG Pro River, teil. Aufgrund der Interessensabwägung wurde gemeinsam entschieden, dass die drei Linden in diesem Abschnitt nicht erhalten werden, damit der Wigger bzw. ihrer Revitalisierung mehr Raum gegeben werden kann.

In Richtung Henzmannbrücke werden bestehende baufällige Mauern ersetzt und mit einem Damm an die Böschung bei der Henzmannbrücke angeschlossen.

6.2.4 Henzmannbrücke bis Strengelbacherbrücke

Gemäss ALG sind für das linke Ufer keine weiteren Abklärungen vorzunehmen und keine Hochwasserschutzmassnahmen zu planen, da die Lärmschutzmauer entlang der Autobahn als dicht betrachtet wird. Entlang der Autobahn bei einzelnen Schachtdeckeln sowie beim Treppenabgang bei km 5.483 wird das Freibord bei HQ₁₀₀ deutlich unterschritten. Der Steg bei km 5.483 liegt ebenfalls zu tief. Dieser ist höher zu setzen. Gemäss Antwort des ASTRA vom 03. Mai 2013 sind vorerst keine Massnahmen zu planen.

Autobahn

Auf der rechten Wiggerseite entlang des Kanalwegs werden Winkelplatten landseitig des Fusswegs angeordnet. Diese werden direkt an den Wegrand gestellt und sollen gegenüber dem Wegniveau einen einheitlichen Höhenverlauf aufweisen. Der Zugang bei km 5.155 wird über eine behindertengerechte Rampe (6%) in L-Form erfolgen. Der Zugang bei km 5.263 erfolgt über eine leichte Wegerhöhung mit einer Rampe von ca. 8% Gefälle.

Kanalweg

Die Einmündung der Altachen bleibt unverändert.

Altachen

6.2.5 Abschnitt Trinermatte

Für die Realisierung von Dämmen ist der zur Verfügung stehende Platz über bestimmte Abschnitte sehr knapp. Die Gemeinde Zofingen möchte vom Strassenraum keinen Raum zur Verfügung stellen. Da es um die Sicherstellung des Freibordes geht, muss nicht zwingend eine Mauer erstellt werden. Es wird die Anlage eines mit Geotextil gesicherten Dammes mit übersteiler Böschung (1:1) vorgesehen. Bachseitig werden Sträucher gepflanzt. So ist die Quervernetzung möglich.

Trinermatte

Die Wasserfassung Trinermatte wird aufgehoben. Es handelt sich um die Fassung eines ehemaligen Mühlekanals.

Fassung
Trinermatte

Die Strukturmassnahmen an der Sohle sind in Kap. 6.2.4 beschrieben.

Strukturmassnahme

6.2.6 Abschnitt Nieser/ Stadion

In dieser Aufweitung, welche sich ausserhalb der Siedlung befindet, sollen am wenigsten bauliche Sicherungen eingebaut werden. Der bestehende Eisengrubenweg, über welchen die landwirtschaftlich genutzten Parzellen 1848 und 2256 erschlossen sind, wird abgebrochen und wegen der Aufweitung zurückversetzt in höherer Lage erstellt. Dieser genügt den landwirtschaftlichen Erfordernissen. Damit weiterhin eine ackerbauliche Nutzung im Böschungsbereich bis an den Weg möglich ist, wird die ostseitige Böschung mit einer maximalen Neigung von 10 % erstellt. Der vertikale Sohlversatz wird geschüttet. Die Trinkwasserleitung sowie die Elektroleitung werden verlegt.

Aufweitung Nieser

6.2.7 Strukturmassnahmen

Die Sohle und die Ufer werden vielfältiger gestaltet. Dafür kommen diverse Strukturelemente zum Einsatz, u.a. eine Niederwasserrinne, die hinsichtlich Breite-, Tiefe und Strömung variiert. Folgende weiteren Elemente werden zwischen Aeschwuhr und der Brücke Hardstrasse - schwerpunktmässig in den Aufweitungen - eingebracht. Die Massnahmen sind so anzuordnen, dass sie den Hochwasserabfluss nicht massgebend beeinflussen.

- Pfahlbuhnen zum Rückhalt von Geschwemmsel und Totholz
- (Stein-)Buhnen
- Lenkbuhnen
- Raubäume
- Faschinen
- Wurzelstöcke
- Störsteine
- Reparatur von defektem Uferverbau durch kleine Steinbuhnen (2 bis 3 Blöcke)
- Lokale Absenkung der vorhandenen Holzschwellen um ca. 0.1 m für die Verbesserung des Aufstiegs von Kleinfischen, an ca. 1/3 der Schwellen Vorsetzen von 4-6 Blocksteinen vor die bestehenden Holzschwellen (s. Abbildung 10)



Abbildung 10 Verbesserung der Fischdurchgängigkeit an bestehenden Schwellen durch vorgesetzte Blocksteine. Beispiel von der Frenke in Bubendorf BL (Fotos: Fischereiaufseher BL, D. Zopfi, März 2015)

6.3 Gestaltungskonzept

6.3.1 Abschnittsübergreifende Gestaltungselemente

In verschiedenen Abschnitten (Unterführung Strengelbacherstrasse, Grundstück Gradmann, Schleifeweg, Areal Bleiche etc.) erfolgt der Hochwasserschutz durch den Bau von neuen Mauern oder durch Mauererhöhungen. Die bestehenden Mauern sind bereits heute fast durchwegs in Beton erstellt. Um ein einheitliches, durchgehendes Mauerbild zu erhalten, werden die Neubauten und Erhöhungen ebenfalls in Beton ausgeführt. Die Rhythmisierung von Dilatations- und Arbeitsfugen, sowie die Anordnung von Bindelöchern werden von den bestehenden Mauern übernommen. In der Ausführungsplanung ist darauf zu achten, dass das Fugenbild und die Anschlüsse resp. die Übergänge auf bestehende Bauwerke wie Mauern und Brücken abgestimmt werden können.

Neubau Mauern,
Mauererhöhungen

Im Bereich der Aufweitungen wird jeweils das gesamte Ufergehölz entfernt. Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt eine gezielte Ergänzung mit Neupflanzungen wie z.B. Eichen, Vogelkirschen, Baumweiden und Erlen, sowie einheimischen Straucharten. Die Laubbäume und dornenreichen Niederhecken reihen sich in lückiger Abfolge aneinander und ermöglichen so dem Spazierenden immer wieder Ausblicke auf die Wigger. Die variabel ausgebildeten Böschungflächen werden nicht humusiert und als Fromentalwiesen mit CH-Ökotypen angesät. Durch die Aufweitung entsteht eine breitere Gewässersohle, wo sich Kies- und Sandbänke bilden können. Je nach Häufigkeit und Intensität der Überflutung bei erhöhten Abflüssen bilden sich diese Kiesablagerungen immer wieder neu, oder sie begrünen sich selbst. Sitzstufenanlagen ermöglichen bei den Aufweitungen Nieser und Brüel den direkten und gefahrlosen Zugang zum Wasser. Die Sitzstufen werden mit Quadersteinen angelegt. Die Anlagen sind in den Randbereichen der Aufweitungen angeordnet, um die Erholungsnutzung auf diese Bereiche zu konzentrieren und die Störungen auf die neugeschaffenen Lebensräume für Flora und Fauna auf ein Minimum zu reduzieren.

Aufweitungen

Für die Schüttung von Dämmen und für die Wegerhöhungen muss ein Streifen des Ufergehölzes auf der rechten Flussseite gerodet werden. Diese Streifen werden in Absprache mit der Stadt Zofingen nicht mehr bepflanzt, da sie innerhalb weniger Jahre von den angrenzenden Gehölzen aus wieder überwachsen werden. Entlang den Wegrändern soll künftig ein Krautsaum entstehen, der jährlich, abschnittsweise gemäht wird. So bleibt das Lichtraumprofil der Wege offen. Das Gehölz auf der linken Uferseite der Wigger bleibt weitgehend bestehend, mit Ausnahme der Abschnitte mit den Aufweitungen.

Bepflanzung

6.3.2 Abschnitt Brüel bis Henzmannbrücke

Die Massnahmen können, wo aus Hochwasserschutzgründen erforderlich, mittels Wegerhöhung realisiert werden. Beim Parkplatzareal Müller-Martini AG steht eine kommunal geschützte Hecke zwischen Uferweg und Parkplatz. In diesem Bereich verschiebt sich die Wegachse Richtung Wigger und die Schüttung der Böschung heckenseitig erfolgt im Verhältnis 2:3. Durch diese Massnahmen wird die Hecke nur minimal im Randbereich beansprucht.

Abschnitt Brüel

Bei der geplanten Aufweitung im Abschnitt Brüel stehen in der Mitte des Abschnittes heute einzelne markante Eichen. Sollten diese Eichen erhalten bleiben, müssten sie grossräumig umfahren und die Insel gesichert werden. Dies hätte eine Unterteilung der Aufweitung in kleinere Abschnitte zur Folge und würde die Entwicklungsmöglichkeiten und die Revitalisierung der Wigger stark beeinträchtigen. Aus diesem Grund wurde anlässlich einer Begehung mit den Umweltfachleuten der Begleitgruppe nach Abwägung aller Vor- und Nachteile und mit dem Blick in die Zukunft für diesen Abschnitt entschieden, die Eichen zu entfernen, um der Wigger mehr Raum für die Entwicklung zu geben. Die Eichen werden in der Nähe an einem besonnten Ort abgelagert und können von holzlebenden Insektenarten genutzt werden.

6.3.3 Abschnitt Henzmannbrücke bis Strengelbacherbrücke

Winkелеlemente aus Beton stellen den Hochwasserschutz in diesem Abschnitt sicher. Die Elemente werden entlang dem Wegrand auf Seite der Siedlung versetzt. Der Fuss des Winkels kommt unter den Weg zu liegen. So reduzieren sich die Anpassungs- und Instandstellungsarbeiten auf den angrenzenden Privatgrundstücken auf ein Minimum. Auch die bestehenden Zäune und die Bepflanzungen können stehen bleiben.

Henzmannbrücke
bis Strengelbacher-
brücke

6.3.4 Abschnitt Trinermatte

Der Hochwasserschutz erfolgt mittels einer Dammerhöhung von ca. 10 - 55 cm. Für die Schüttung ist die Rodung eines 3 - 4 m breiten Streifens des Ufergehölzes im Kronenbereich des bestehenden Dammes notwendig. Auf eine Neupflanzung von Ufergehölzen wird aus Unterhaltsgründen (Freihaltung Lichtraumprofil im Wegbereich) im geschütteten Bereich verzichtet. Die Böschungen werden in einem Verhältnis von 2:3 ausgebildet und als Fromentalwiesen mit CH-Ökotypen im Nasssaatverfahren (Hydro-saat) angesät.

Wiggerweg, Bereich
Trinermatte

Schächte und Kandelaber, welche in den Böschungsbereich der Neuschüttung zu liegen kommen, werden mittels Winkелеlementen ausgespart.

Die Platzverhältnisse sind in diesem Bereich begrenzt. Um die Quervernetzung zu gewährleisten und um zusammen mit dem Abschnitt Trinermatte optisch ein einheitliches Bild zu erzielen, wird auf eine Mauer verzichtet. Geotextilpackungen helfen die Dammschüttung mit steilen Böschungen auf die gewünschte Kronenhöhe zu erstellen. Das Böschungsverhältnis beträgt 1:1 und das Schüttmaterial ist mit einem Kokosfasernetz oder einem Geotextil eingepackt. Die Packungen werden ebenfalls als Wiese im Nasssaatverfahren angesät. Der Wurzelbewuchs der Pflanzen übernimmt mit den Jahren die Funktion des Geotextils und sichert so die Böschungen. Auf Neupflanzungen wird auch hier aus denselben Gründen wie im vorangehenden Abschnitt verzichtet.

Wiggerweg, Bereich
Stüderweg –
Strengelbacher-
brücke

6.4 Erholungsnutzung

Mit den neuangelegten Aufweitungen, der Anlage von Sitzstufen und der Aufwertung der bestehenden Zugänge zum Wasser steigt die Anziehungskraft der Wigger für die Erholungsnutzung gegenüber von heute. Die Wegverbindungen bleiben auch nach Realisierung der Hochwasserschutzmassnahmen bestehen. Der Hauptverbindungs-

weg entlang dem Flusslauf mit neuen Ein- und Ausblicken auf die Wigger bietet ein grosses Mehr an Attraktivität. Die Anbindung des Uferweges an bestehende Querverbindungen wird, wo notwendig, mit behindertenkonformen Rampen sichergestellt und nimmt weiterhin einen grossen Stellenwert ein. Rundwegverbindungen und der direkte Zugang aus den Quartieren zur Wigger bleiben so gewährleistet. Punktuelle Massnahmen wie zum Wasser orientierte Sitzgelegenheiten bereichern das Angebot für die Erholungsnutzung weiter.



Abbildung 11 Referenzbild Zugang zum Wasser mit Sitzstufen

6.5 Materialbilanz und -bewirtschaftung

Die Hauptarbeiten können in drei Kategorien unterteilt werden:

Hauptkubaturen

- Aushub bei den Aufweitungen
- Aushub und Ortsbetonarbeiten beim Aeschwuhr
- Einbau von Winkelstützmauern

Der abgetragene Oberboden (A-Horizont) der Böschungen ist mit Wurzeln durchsetzt und muss deponiert werden. Der Oberboden der Landwirtschaftsflächen wird seitlich deponiert und vor Ort landseitig wieder aufgetragen.

Oberboden

Der Unterboden besteht mehrheitlich aus kiesigen Sanden und nur teilweise aus Kies.

Unterboden

In den einzelnen Abschnitten kann mit folgender Materialbilanz gerechnet werden:

	Oberboden		Unterboden				
	Aushub				Aufschüttung		
Abschnitt	Mächtigkeit [m]	[m ³]	Kies [%]	Kies [m ³]	Sand [m ³]	Kies [m]	Damm [m ³]
Aesch	0.6	2'650	25%	1'410	4'210	600	100
Bleiche	0.3	230	25%	470	1'410	200	100
Reutermaße	0.4	1'980	20%	640	2'530	600	460
Brüel	0.3	870	10% (0 -20%)	560	4'990	600	390
Nieser	0.15	970	25% (0 - 50%)	1'460	4'360	600	1'060
Total		6'700		4'600	17'500	4'600	2'200

Tabelle 6 Materialbilanz

Der Kies wird in der Wigger wieder eingebracht, ebenfalls ein Teil des Sandes. Rund die Hälfte bis drei Viertel des Aushubs muss deponiert werden.

Der im Bereich Bleiche erwartete belastete Aushub ist fachgerecht zu entsorgen.

Belasteter Aushub

Entlang den Aufweitungen werden auf einer Länge von rund 1.1 km die bestehenden Ufersicherungen aus Blocksteinen entfernt. Aufgrund der Normalprofile gehen wir von rund 4 t/m' aus. Die Fussessteine sind je nach Normalprofil 1.7 t resp. 3.0 t schwer (Annahme 2.0 t/m'), der Blocksatz ist 0.2 t bis 1.0 t schwer (Annahme 2.0 t/m'). Es dürften gesamthaft rund 4'300 t anfallen. Hinzu kommen rund 2'200 t, welche beim Rückbau der Sohlswellen anfallen. Diese werden vor Ort für den Bau von Lenkbuhnen, Dreiecksbuhnen und Blockrampen verwendet. Die Steine, welche kleiner als ca. 0.5 t bis 0.7 t sind, können nur für Foundationen verwendet werden.

Blocksteine

Der Bedarf liegt bei rund 10'150 t, das heisst es müssen rund 3'650 t mit einem Steingewicht von 1.0 bis 1.5 t zugeführt werden.

Für den Damm im Bereich oberhalb Strengelbacherbrücke werden rund 2'100 m² Geotextil benötigt.

Geotextil

Entlang der gesamten Wigger werden Auslichtungen der Uferbestockung durchgeführt. Im Bereich der Aufweitungen werden die Uferbestockungen jeweils einseitig entfernt und durch gezielte Neupflanzungen ersetzt.

Forstarbeiten

Entlang der Wigger erfolgt eine teilweise Neuanlage des Fussweges auf einer Länge von 475 m mit einem Mergelbelag.	Belagsarbeiten
Im Bereich der Aufweitungen sind einzelne Einlaufbauwerke zu kürzen und Fassungs- bauwerke abzubauen. Ebenfalls sind rund 40 Schwellen abzubauen, welche teil- weise aus Beton bestehen (15%).	Betonabbruch
Zwei Schuppen (Gebäude Nr. 9284 und 984) der Liegenschaft Lerch müssen abge- brochen werden. Ebenfalls wird bei km 4.55 ein kleiner Schuppen, welcher gemäss Abklärungen der Gemeinde Zofingen heute nicht mehr genutzt wird, abgebrochen.	Gebäudeabbruch

6.6 Baubetrieb

6.6.1 Installation, Zufahrten und Organisation

Es ist vorgesehen, die Flussbauarbeiten innert zwei Jahren abzuschliessen. Das Ae- schwuhr soll innerhalb eines Jahres fertiggestellt werden. Der Bau erfolgt phasenwei- se mit drei Equipen: Aufweitungen, Mauerbau und Bau Aeschwuh. Die einzelnen Bauphasen werden auf die Schonzeiten ausgelegt (siehe Kap. 6.6.3). An den Aufwei- tungen kann im Winter nicht gebaut werden.	Bauphasen
Beim Rückbau des alten Aeschwuhrs und der Absenkung der Grundschwelle ist da- rauf zu achten, dass es nicht zu einer plötzlichen Wasserspiegelabsenkung kommt. Eine entsprechende Alarmorganisation betreffend Hochwasser ist für die Bauphase aufzubauen.	Wasserspiegel- schwankung Alarmierung
Während der Arbeiten am Sohl- und Uferschutz (Versetzen der Steine für die Block- schwellen und Bühnen) ist eine Wasserhaltung vorgesehen. Durch einen Damm wird der Durchfluss durch die Baugrube verhindert respektive reduziert und der Abfluss über die andere Gerinnehälfte bewerkstelligt. Die Bauarbeiten werden mit der Sektion Jagd und Fischerei abgesprochen, um eine für den Fischbestand möglichst schonen- de Bauausführung zu erreichen.	Wasserhaltung
Ein Grundwassermonitoring während der Bauausführung wird empfohlen.	Grundwasser- monitoring
Die Bauarbeiten sind umweltfachlich zu begleiten (Umweltbaubegleitung, UBB). Sie unterstützt die Ausführung insbesondere in den Bereichen	Umweltbau- begleitung
<ul style="list-style-type: none">▪ Bodenschutz (Bodenkundliche Baubegleitung, BBB)▪ Schutzmassnahmen (Gewässerschutz, Naturwerte)▪ Entsorgung▪ Maschineneinsatz (Luft, Lärm, Boden)	
Die Baustellenzufahrt erfolgt über	Baustellenzufahrt
<ul style="list-style-type: none">▪ Untere Brühlstrasse (Abschnitt Aeschwuh bis Reutermatt)▪ Henzmannstrasse (Abschnitt Brüel bis Kanalweg)▪ Strengelbacherstrasse (Abschnitt Kanalweg bis Strengelbacherbrücke)	

- Eisengrubenweg (zum Wiggerweg, Abschnitt Strengelbacherbrücke bis Hardbrücke)

Bei den Aufweitungen sowie beim Aeschwuh sind dezentrale Installationsplätze vorgesehen.

Installationsplätze

Die Verschiebung von Aushub ist für viele Neophyten ein wesentlicher Ausbreitungsfaktor. Sollte im Zuge der Revitalisierung mit invasiven Neophyten belasteter Boden entdeckt werden, sind die Empfehlungen der Arbeitsgruppe Invasive Neophyten (AGIN) mit Angaben zu Aushubtiefe und -radius umzusetzen (Grundlage [6]).

Umgang mit belastetem Aushub

Sollte im Rahmen des Monitoring eine Ansiedlung von invasiven Arten (s. Kap. 4.3) festgestellt werden, sind die Pflanzen systematisch zu bekämpfen.

6.6.2 Bauablauf Neubau Aeschwuh

Bezüglich des Bemessungshochwassers für die Baugrubenumschliessung beim Bau des Wehrs wird in Absprache mit dem Bauherr von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

Baugrube

- Die Auslegung der Umschliessung auf ein $HQ_5 = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ ist ohne grössere Bau-massnahme (zusätzliches Umleitungsgerinne) kaum realisierbar.
- Die Risikowassermenge kann mit ca. $HQ_1 \approx 50 \text{ m}^3/\text{s}$ angenommen werden. Gemäss Aussage des Bauherrn reagiert die Wigger vor allem auf Unwetter / Gewitter im Napfgebiet. Dies bedeutet, dass bei Abflüssen, welche kurzzeitig gegen HQ_1 ansteigen oder dieses überschreiten, eine genügend grosse Reaktionszeit besteht, um die Baustelle zu evakuieren. In der Nutzungsvereinbarung mit dem Bauherrn sind Risikowassermenge und akzeptierte Risiken zu konkretisieren.
- Während den Bauarbeiten kann die Entlastungsmenge (Risikowassermenge) auch teilweise über das Streichwehr im Tych abgeleitet werden. Dazu können prov. Abschottungen (z.B. Big Bags) eingesetzt werden.

Die Baugrube wird so ausgelegt, dass ein HQ_1 von rund $50 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne Flutung der Baugrube abfliessen kann. Auch ist anzustreben, dass jederzeit ca. $1-1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ in den Mühletych und davon 550 l/s in den Fischpass geleitet werden. Die Längsvernetzung des Gewässers ist während der Bauzeit aufrecht zu halten.

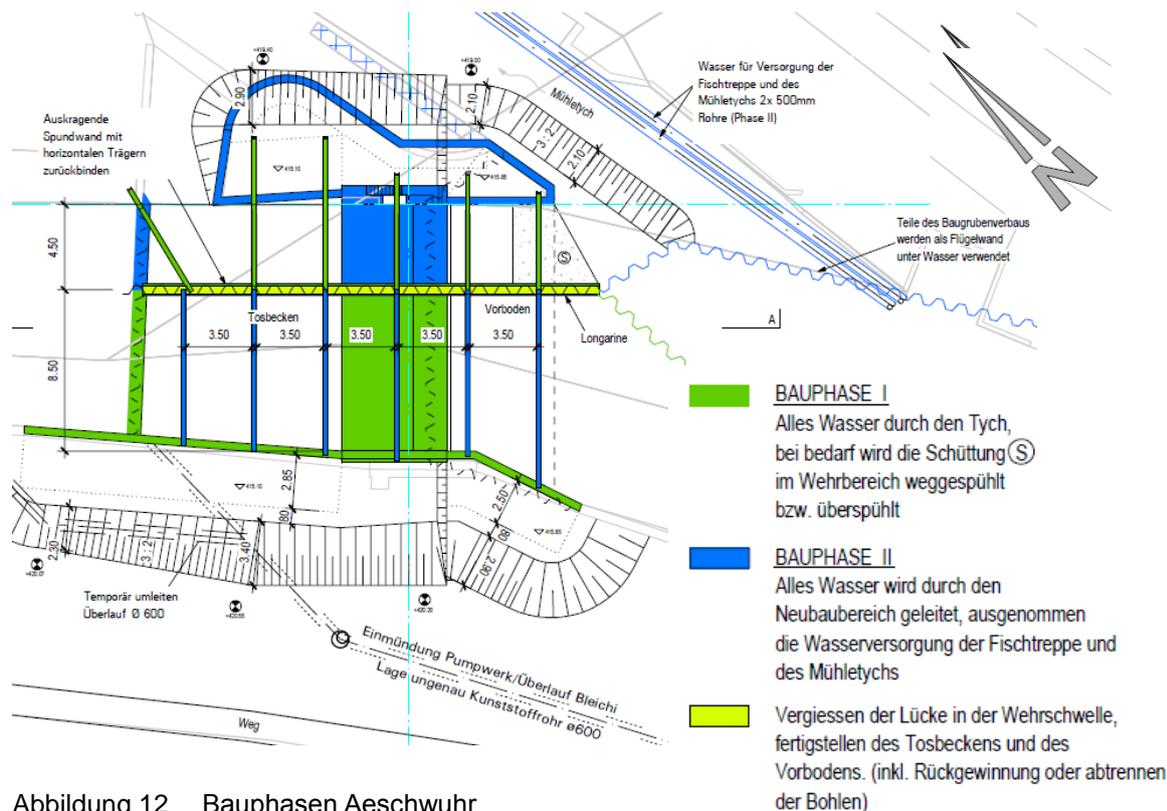


Abbildung 12 Bauphasen Aeschwuh

Das Wehr wird in drei Bauphasen errichtet. Dazu wird der Wehrbereich in Längsrichtung mittels einer Spundwand unterteilt. Die Massnahmen für den temporären Baugrubenverbau sind aufwändig und dementsprechend teuer.

Drei Bauphasen

Vorbereitungsarbeiten:

Vorbereitungsarbeiten

- Baustelleneinrichtung
- Rodungsarbeiten und Zufahrten erstellen
- Einbringen einer Schüttung im Oberwasser über die gesamte Breite der Wigger. Bei Niedrigwasser kann so alles Wasser in den Tych geleitet werden. Der Tych kann das gesamte Mittelwasser der Wigger fassen.
- Ausbauen der Schütze im Schutz der Schüttung
- Einbringen der Spundbohlen für die erste Bauphase. Horizontale Lagesicherung der Spundbohlen gegen in der Mittelinsel eingebrachte Verankerungen

Phase I

Phase I:

Alles anfallende Wasser wird durch den Tych geleitet. Im Falle eines Hochwassers (HQ₁) wird die Schüttung im rechtsseitigen Wehrabschnitt überspült und dadurch der Mühletytsch entlastet.

- Aushub der linksseitigen Baugrube und Erstellen einer Zufahrtsrampe
- Teilabbruch der Flügelwände und Wehrschwelle
- Absenken der Baugrube auf neue Aushubkote

- Einbringen Spundbohlen in Querrichtung (unter Wehrschwelle)
- Erstellen der neuen Wehrschwelle, inkl. Seitenwand
- Erstellen der Winkelstützmauern (OW- und UW-Seitig)
- Einbau des Vorbodens und des Tosbeckens
- Hinterfüllen der Winkelstützmauern

Phase II

Phase II:

Alle Arbeitsschritte werden von der rechten Flussseite her ausgeführt. Der Mühletych und die rechtsseitige Baugrube werden mittels Spundbohlen abgeschottet. Zwei ca. 60 m lange Röhren (d= 500 mm) speisen weiterhin den Fischpass und den Mühletych. Der Grossteil des anfallenden Wassers wird durch den neu erstellten Wehrabschnitt geleitet. Das Niveau des Oberwassers muss gehalten werden (teilweise abtrennen oder tiefer einbringen der Bohlen).

- Die horizontale Lagesicherung der mittleren Spundwand wird ummontiert und an den neuen linksseitigen Winkelstützmauern temporär befestigt
- Erstellen einer Zufahrtsrampe im Bereich des Tychs
- Aushub der rechtsseitigen Baugrube, Böschchen
- Abbruch der Mittelinsel und der rechtsseitigen Wehrschwelle
- Absenken der Baugrube auf neue Aushubkote
- Einbringen Spundbohlen in Querrichtung (unter Wehrschwelle)
- Erstellen der neuen Wehrschwelle, inkl. Seitenwand
- Erstellen der Winkelstützmauern (OW- und UW-Seitig)
- Einbau des Vorbodens und des Tosbeckens
- Einlegen der Steuerleitungen für die Wehrhydraulik
- Erstellen der restlichen Mauern der Mittelinsel, inkl. einbringen aller Hinterfüllungen und ausführen aller Anpassungen am Streichwehr

Phase III

Phase III:

Für die Endarbeiten wird wieder alles Wasser durch den Tych geleitet (Tiefer Pegelstand, bzw. Schönwetterperiode).

- Rückgewinnung der mittleren Spundbohlen und ausgiessen der Lücke in der Wehrschwelle
- Fertigstellen des Tosbeckens, der Endschwelle und des Vorbodens
- Einbauen des Wehrs und testen der Hydraulik
- Montage des Stags
- Rückbau der verbleibenden Spundbohlen

- Umgebungsarbeiten

6.6.3 Bauzeiten

Die Laichzeit der Bachforellen von November bis April ist zu berücksichtigen, weshalb mit Arbeiten im Gewässer (Aufweitungen, Strukturmassnahmen) erst Anfang Mai begonnen werden darf. Die Wasserbauarbeiten erfolgen ausserhalb der Fischschonzeit und werden von Mai bis September durchgeführt. Für die Arbeiten am Aeschwuh ist ein ganzjähriger Baubetrieb anzustreben. Die Arbeiten an den Dämmen und Winkelstützmauern entlang der Trinermatte und zwischen Strengelbacherbrücke und Henzmannbrücke können ganzjährig erfolgen.

Schonzeiten und Wasserbauarbeiten

Rodungsarbeiten sind aufgrund der Brutzeit der Vögel von Oktober bis Februar möglich. Aufgrund der Belaubung ist es sinnvoll, die Arbeiten erst im November zu beginnen.

Rodungsarbeiten

Aus diesen Vorgaben resultieren die folgenden Zeiträume, in denen Rodungs- bzw. Wasserbauarbeiten möglich sind.

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rodungsarbeiten	x	x								(x)	x	x
Wasserbauarbeiten					x	x	x	x	x	x		

Abbildung 13 Zeitraum für Rodungs- und Wasserbauarbeiten

Beim Abfischen wird eine Bestandsaufnahme (vor dem Eingriff) durchgeführt, welche mit einer Ersterhebung nach Bauvollendung verglichen wird. Eine weitergehende Erfolgskontrolle ist nicht vorgesehen und wäre durch die Fischerei durchzuführen.

Abfischen und Erfolgskontrolle

6.7 Landerwerb

Der Landerwerb ist erforderlich für die Parzellen bei den Aufweitungen Aesch, Bleiche, Reutermatte und Nieser. Es sind folgende Parzellen betroffen:

Bauplan-Nr.	Parzellen Nr.	Gemeinde	Eigentümer/ -in	Abtretung an Kanton [m ²]
4	1541	Strengelbach	Eggen Hans	2'007
5	1659	Strengelbach	Haldemann Michael	338
7	1064	Strengelbach	Bleiche AG	155
8	1065	Strengelbach	Bleiche AG	324
10	113	Strengelbach	Götschmann Fritz	1'828
12	341	Zofingen	Lerch Christoph	467
13	352	Zofingen	Bleiche AG	73
16	2047	Zofingen	Einwohnergemeinde Zofingen	10
17	1433	Zofingen	Einwohnergemeinde Zofingen	33
18	2048	Zofingen	Einwohnergemeinde Zofingen	1'577
21	3070	Zofingen	Einwohnergemeinde Zofingen	893
22	2967	Zofingen	Einwohnergemeinde Zofingen	821
25	1647	Zofingen	StWZ Zofingen	2
26	2632	Zofingen	Wilhelm Thomas	3
38	2739	Zofingen	Einwohnergemeinde Zofingen	168
39	2256	Brittnau	Lehmann Erich	2'133
40	2512	Brittnau	Einwohnergemeinde Brittnau	807
41	1848	Brittnau	Burkhalter Robert	800
Total				12'439

Tabelle 7 Parzellen mit Landerwerb

Die zu erwerbenden Flächen sind im Landerwerbsplan und den Landerwerbsblättern dargestellt. Zusätzlich sind für verschiedene Flächen ca. 15'700 m² vorübergehende Beanspruchung notwendig.

6.8 Unterhaltskonzept

Der Kanton Aargau ist für die Wigger und als Parzelleneigentümer für die Sohle und die Ufer unterhaltspflichtig. Der Unterhalt kann an die Gemeinde übertragen werden. Der Unterhalt des rechtsufrigen Fussweges obliegt der Gemeinde Zofingen.

Zuständigkeit

Auf der ganzen Projektlänge wird an beiden Böschungen eine Interventionslinie festgelegt. Droht die Erosion die Interventionslinie zu erreichen, sind Sicherungsmassnahmen zu treffen. Die Interventionslinie orientiert sich an markanten Elementen (Wegrand, Dammkrone). Dadurch ist einfacher zu beurteilen, wann Massnahmen erforderlich sind, als wenn die Interventionslinie in der Böschung verläuft. An den Ufern ist periodisch im Rahmen des Unterhalts oder nach Hochwasserereignissen zu prüfen, ob genügend Abstand von der Böschungsoberkante zur Interventionslinie besteht oder ob Massnahmen erforderlich sind.

Interventionslinie

Das bestehende Ufergehölz ist dicht und stark von Bäumen geprägt. So fällt kaum Licht auf die Böschungen. Auch die Sichtbeziehung von Wegen zum Wasser ist kaum

Pflegkonzept

gegeben. Mit einem Pflegekonzept für die bestehenden Bestockungen und für die neuen Flussaufweitungen lassen sich die Pflegeziele und die Entwicklung der verschiedenen Lebensraumtypen gezielt lenken. Auch die Arbeitseinsätze und die dafür notwendigen Mittel werden dadurch besser planbar.

Der Entwicklung der Neophytenbestände auf den neu geschaffenen Aufweitungen ist besondere Beachtung zu schenken. Bereits nach der Erstellung ist die Bekämpfung von allfälligen Aufkommen anzugehen.

Neophyten-
bekämpfung

7 Auswirkungen der Massnahmen

7.1 Auswirkungen in der Bauphase

Während der Bauzeit werden die Wegverbindungen temporär gesperrt und Umleitungen signalisiert. Es kann zu leichten Beeinträchtigungen im Bereich Lärm und Zugänglichkeit für die Erholungssuchenden kommen.

Siedlung und
Nutzflächen

Im Bereich Aeschwuhr kann es temporär zu erheblichen Lärm- und Erschütterungsemissionen kommen. Im Bereich der benachbarten Liegenschaften sind Rissaufnahmen durchzuführen.

Lärm- und Erschütterungen

Bei der Umsetzung wird grossflächig Oberboden und Unterboden verschoben, weshalb temporär mässige Belastungen auftreten. Ebenso erfolgen temporär starke Eingriffe in den Fluss, was sich während der Bauzeit negativ auf die Lebensräume und Lebensgemeinschaften im wenig strukturierten Gewässerraum auswirkt. Dies trifft ebenfalls für die terrestrische Flora und Fauna zu.

Boden, Wasser,
Natur und Landschaft

Laut Grundwasserkarte liegt der mittlere Grundwasserspiegel rund 7 m unter der Flusssohle. Auch beim streckenweise vorgesehenen (geringen) Abtrag der Sohle finden daher keine Arbeiten unter dem mittleren Grundwasserspiegel statt.

Im Abschnitt Brüel ist zwischen dem bestehenden Weg und der Wigger die Rodung einer Waldfläche notwendig. Ersatz erfolgt durch die an gleicher Stelle erfolgende Revitalisierung. Bei den Aufweitungen wird die Uferbestockung entfernt und punktuell wieder ersetzt. Es wird ein Rodungsgesuch gestellt.

Forstwirtschaft

7.2 Auswirkungen in der Betriebsphase

Das Schadenpotential ist im Ist-Zustand ausserordentlich hoch. Mit Umsetzung der Massnahmen sinkt dies deutlich und die Schutzdefizite können beseitigt werden. Der Hochwasserschutz der Siedlungsflächen wird gewährleistet. Durch die Revitalisierung wird das Gewässer selbst für die Erholungssuchenden besser zugänglich.

Siedlung und
Nutzflächen

Die Auswirkungen auf Natur und Landschaft sind positiv zu bewerten. Das monotone Gewässer wird im Projektperimeter abschnittsweise deutlich aufgewertet. Auch in den Zwischenabschnitten wird die Struktur der Wigger verbessert. Im terrestrischen Bereich können sich im Bereich der Aufweitungen Arten ansiedeln, die auf gehölzfreie und wechselfeuchte Standorte angewiesen sind.

Natur und Landschaft, Wald

Die Aufweitung und die Strukturmassnahmen werden eine grössere Strömungsdiversität mit daraus resultierender Tiefenvarianz und Substratsortierung bewirken. Dadurch können insbesondere die Lebensbedingungen für die Fischfauna verbessert werden.

Gewässerökologie
und Fischerei

Landwirtschaftliche Nutzflächen im Umfang von ca. 8'000 m² werden zu Gunsten des Hochwasserschutzes und der Ökologie dem Gewässerraum zugeschlagen.

Landwirtschaft

Die Wasserkraftnutzung durch das Aeschwuhr kann aufrechterhalten werden.

Wasserkraft

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Hauptziele des Projektes eindeutig erreicht werden und negative Effekte mit fachlich korrekten Massnahmen - vor allem während der Bauausführung - vermieden werden können.

Durch das Projekt mit seinen Aufweitungen nimmt der Wasserspiegel abschnittsweise ab oder bleibt gleich, weshalb keine negativen Auswirkungen auf Abwasseranlagen angenommen werden und deshalb auch nicht untersucht wurden.

Abwasseranlagen

8 Kosten

8.1 Kostenrelevante Positionen

Der Neubau des Wehrs Aeschwuh verursacht einen Fünftel der gesamten Baukosten. Diese werden verursacht durch die kostenintensiven mechanischen und hydraulischen Elemente und durch den Bau der Betonwehrschwelle.

Mergel- und Schotterstrassen

Die Massnahmen entlang des Gewässers erfordern an mehreren Orten einen Neubau der Fahrspur für den Unterhalt bzw. des Mergelweges. Aufgrund der Länge der Wege ist mit relativ hohen Kosten zu rechnen. Die teilweise zusätzlich erforderlichen Winkelplatten entlang der Wege verursachen zusätzliche Kosten.

Mergel- und Schotterstrassen

Auf einigen Abschnitten ist der Bau von neuen Uferschutzmauern erforderlich. Der dazu benötigte Aushub, das Erstellen der Fundamente und der Bau der Mauern ziehen ebenfalls relativ hohe Kosten nach sich.

Neubau Uferschutzmauern

Eine weitere kostenrelevante Position stellt der Aushub im Bereich der Gerinneaufweitungen dar. Die auszuhebenden Volumina (Ober- und Unterboden) sind bedeutend, so dass mit relativ hohen Kosten zu rechnen ist.

Aushub Gerinneaufweitungen

8.2 Kostenvoranschlag

Der Kostenvoranschlag hat eine Genauigkeit von +/-10% und basiert auf Erfahrungswerten. Eine grössere Genauigkeit kann erst nach dem Einholen von Baumeisterofferten erreicht werden. Der detaillierte Kostenvoranschlag ist in Anhang F enthalten.

Baukosten		
Abschnitt Aeschwuh		Fr. 1'794'000.00
Abschnitt Bleichi		Fr. 734'000.00
Abschnitt Reutermaße		Fr. 1'317'000.00
Abschnitt Brüel		Fr. 1'035'000.00
Abschnitt Kanalweg		Fr. 553'000.00
Abschnitt Trinermaße		Fr. 170'000.00
Abschnitt Nieser		Fr. 920'000.00
Neubau Wehr Aeschwuh		Fr. 2'469'000.00
Total Baukosten		Fr. 8'992'000.00
Baunebenkosten		
Baugrundsondierung		Fr. 20'000.00
Bepflanzung und Ansaat		Fr. 203'000.00
Materialprüfung/Bauüberwachung		Fr. 50'000.00
Landerwerb		Fr. 125'000.00
Total Baunebenkosten		Fr. 398'000.00
Honorare/Öffentlichkeitsarbeit		
Honorare/Öffentlichkeitsarbeit		Fr. 1'220'000.00
Zwischentotal		Fr. 10'610'000.00
Diverses, Unvorhergesehenes	10 %	Fr. 1'061'000.00
Total exkl. MWSt.		Fr. 11'671'000.00
MWSt.	8 %	Fr. 933'680.00
Total inkl. MWSt. (gerundet)		Fr. 12'605'000.00

Tabelle 8 Kostenvoranschlag

8.3 Kosten-Nutzen-Verhältnis

Die Investitionskosten für die Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen belaufen sich auf ca. 12.6 Mio. CHF. Bei der angenommenen Lebensdauer von 80 Jahren und den voraussichtlichen Betriebskosten von 0.3% und Unterhaltskosten von 1% ergeben sich jährliche Kosten von rund 442'100 CHF.

Kosten

Nach Ausführung der Massnahmen besteht für die ausgewählten Szenarien kein Restrisiko.

Restrisiko

Durch die Massnahmen wird eine Risikoreduktion erzielt, welcher der Differenz zwischen dem Ausgangsrisiko und dem verbleibenden Restrisiko (nach Ausführung der Massnahmen) entspricht. Da das monetarisierte Restrisiko für die ausgewählten Szenarien null ist, entspricht die Risikoreduktion dem Schadenerwartungswert vor Umsetzung der Massnahmen (614'000 CHF/Jahr, siehe Kapitel 5).

Nutzen

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist das Verhältnis zwischen den Massnahmenkosten und dem erreichten Nutzen. Es beträgt für das vorliegende Projekt 1.4 (siehe Anhang E). Die vorgesehenen Massnahmen für den Hochwasserschutz Wigger sind demnach aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

8.4 Kostenteiler

Der Kostenteiler ist in der Botschaft an den Grossen Rat 17.185 vom 16. August 2017 aufgeführt. Darin heisst es:

"Die Projektkosten werden zwischen dem Bund, dem Kanton, der Aargauischen Gebäudeversicherung (AGV), den Gemeinden und Dritten aufgeteilt. Für das Projekt gibt es zwei Kostenteiler; einen für den Hochwasserschutz und einen für das Aeschwuhr."

Die im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts geplanten Revitalisierungsmassnahmen werden mit einem maximalen Kostenbeitrag von 1 Million Franken aus dem naturmade star Fonds des Kraftwerks Ruppoldingen gefördert. Voraussetzung ist, dass die vier vorgesehenen Aufweitungabschnitte realisiert werden und einen ökologischen Mehrwert generieren.

"Nach Abzug der Kostenbeteiligung von bevorteilten Dritten werden die Bundessubvention und die Förderungen der AGV sowie des naturmade star-Fonds abgezogen. Der Rest wird zwischen Kanton und Gemeinden aufgeteilt."

Projektkosten		Fr. 12'605'000.–
Projektkosten Hochwasserschutz		Fr. 9'140'000.–
Subvention Bund	35 % Abzüge	Fr. 3'199'000.– Fr. 0.– Fr. 3'199'000.–
Förderung AGV	5 %	Fr. 457'000.–
Kostenbeitrag naturmade star Fonds	maximal Beitrag	Fr. 1'000'000.–
Restbetrag		Fr. 4'484'000.–
Kantonsbeitrag	40 %	Fr. 1'793'600.–
Beitrag Gemeinden (gemäss Schutzdefizitfläche)	60 %	Fr. 2'690'400.–
Zofingen	88 %	Fr. 2'367'552.–
Strengelbach	12 %	Fr. 322'848.–
Projektkosten Aeschwuhr/Tych		Fr. 3'465'000.–
Kostenbeteiligung Dritte		Fr. 710'000.–
Restbetrag		Fr. 2'755'000.–
Subvention Bund (bei Infrastruktur nur halbe Subvention)	17,5 %	Fr. 606'375.–
Förderung AGV	5 %	Fr. 173'250.–
Restbetrag		Fr. 1'975'375.–
Kantonsbeitrag		Fr. 1'135'375.–
Beitrag Gemeinden (gemäss Schutzdefizit, Anstosslänge)		Fr. 840'000.–
Aarburg		Fr. 280'000.–
Oftringen		Fr. 330'000.–
Zofingen		Fr. 200'000.–
Strengelbach		Fr. 30'000.–

Tabelle 9 Kostenteiler für die Projektkosten Hochwasserschutz und Revitalisierung Wigger gem. Botschaft an den Grossen Rat 17.185

"Der Kantonsbeitrag liegt gesamthaft bei rund 2,9 Millionen Franken. Die Subvention des Bundes wird erst gesprochen, wenn das Projekt genehmigt wurde. Gemäss der aktuellen Förderpraxis des Bundes und der aktuellen Programmvereinbarung im Bereich Schutzbauten ist der Bund verpflichtet, das Hochwasserschutzprojekt Wigger mit einer Subvention in der Höhe von 35 % zu fördern. Bei Infrastrukturmassnahmen (zum Beispiel Brücken) berücksichtigt der Bund den Restwert der bestehenden Bauwerke."

9 Verbleibende Gefahren und Risiken

Hinsichtlich des Hochwasserschutzes erfolgt ein umfassender Schutz gegenüber dem HQ₁₀₀. Für das HQ₃₀₀ dürfte der Schutz ebenfalls ausreichen, da der Wasserspiegel nur 0.3 m höher liegt als beim HQ₁₀₀, das Projekt jedoch ein Freibord von 0.8 m aufweist (s. Kap. 3.6).

Eine grosse Bedeutung kommt der Systemsicherheit im Überlastfall zu. Die Schutzmassnahmen sind so konzipiert, dass das System auf eine Überlastung gutmütig reagiert und die Einwirkung geordnet abgeleitet wird. Die Restrisiken werden möglichst reduziert. Im Überlastfall, d.h. im Falle eines EHQ kann es zu Verklausungen, lokalen Damnbrüchen und zum Überschwappen bei Mauerbauwerken kommen. Das austretende Wasser kann an folgenden Stellen zurück in die Wigger gelangen: zwischen Brücke Strengelbacherstrasse und Henzmannbrücke, im Bereich Industrie Brüel und Bleiche. Je nach Umfang können vergleichbare Flächen betroffen sein wie heute bei einem HQ₁₀₀. Dieses Risiko wird akzeptiert.

Überlastfall

10 Umsetzung in die Richt- und Nutzungsplanung

Das verbleibende Risiko erfordert keine Massnahmen in der Richt- und Nutzungsplanung.

Die Aufweitungen und der Gewässerraum sind in den Nutzungsplänen der Gemeinden entsprechend umzusetzen.

11 Termine

Als Grobterminplan gelten folgende Eckdaten:

- Vernehmlassung Bauprojekt bis Herbst 2013
- Kreditgenehmigung November 2017
- Auflage Bauprojekt Winter 2017/18
- Bereinigung Auflage, Projektgenehmigung Sommer 2018
- Realisierung 2019/2020

12 Fazit

Mit dem Projekt Hochwasserschutz Zofingen / Strengelbach kann der Hochwasserschutz auf rund 3.5 km sichergestellt und Schäden in Millionenhöhe vermieden werden. Gleichzeitig gelingt es, die heute ökologisch stark abgewertete Wigger aufzuwerten und auch die Erholungsnutzung durch gezielte Zugänge zum Wasser zu verbessern.

Gruner Böhringer AG

Michael Aggeler
Abteilungsleiter Wasser

Patrick Saladin
Stv. Abteilungsleiter Wasser/ Projektleiter

Anhang

Inhalt

Anhang	Titel
A	Ausschnitt Gefahrenkarte Wasser
B	1D-Hydraulik, Längenprofil
C	Variantenvergleich Bleiche
D	Variantenvergleich Aeschwuh
E	Berechnungen EconoMe
F	Kostenvoranschlag
G	Ingenieurbioologische Bauweisen
H	KOHS-Freibord

Anhang A

Ausschnitt Gefahrenkarte Wasser

Anhang A

Gefahrenkarte Hochwasser Wiggertal

verkleinerter Auszug aus der

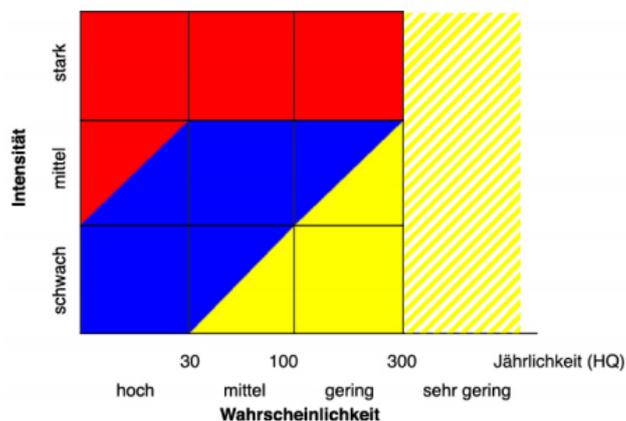
Gefahrenkarte Hochwasser Wiggertal, Gemeinden Brittnau, Strengelbach und Zofingen, Gefahrenkarte nach Umsetzung Hochwasserschutz Wigger, Gemeinde Brittnau, im Original Massstab 1: 10'000, Flussbau AG, 28.04.2009

Legende

Gefahrenstufen

	erhebliche Gefährdung
	mittlere Gefährdung
	geringe Gefährdung
	Restgefährdung

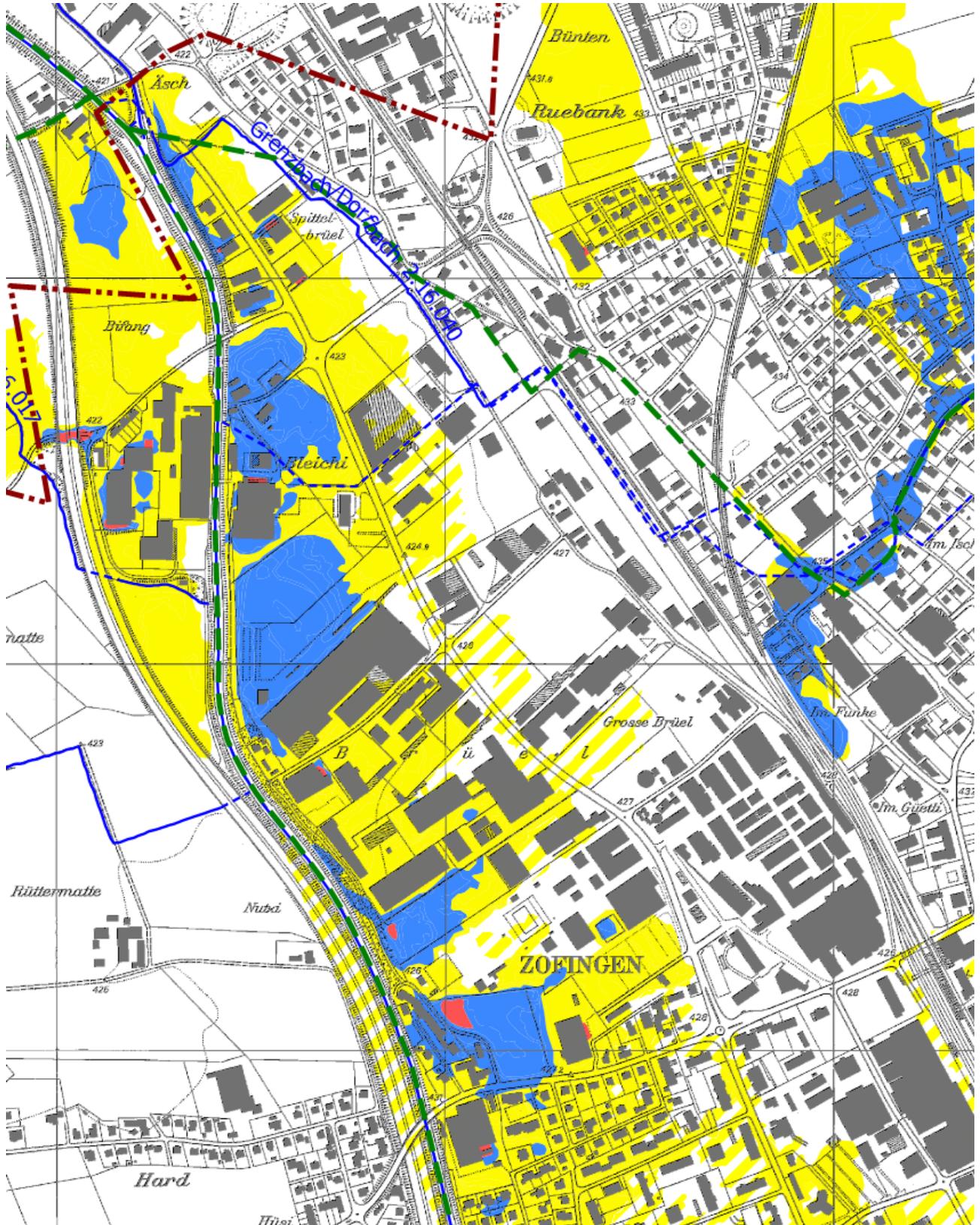
Wahrscheinlichkeits-Intensitäts-Diagramm



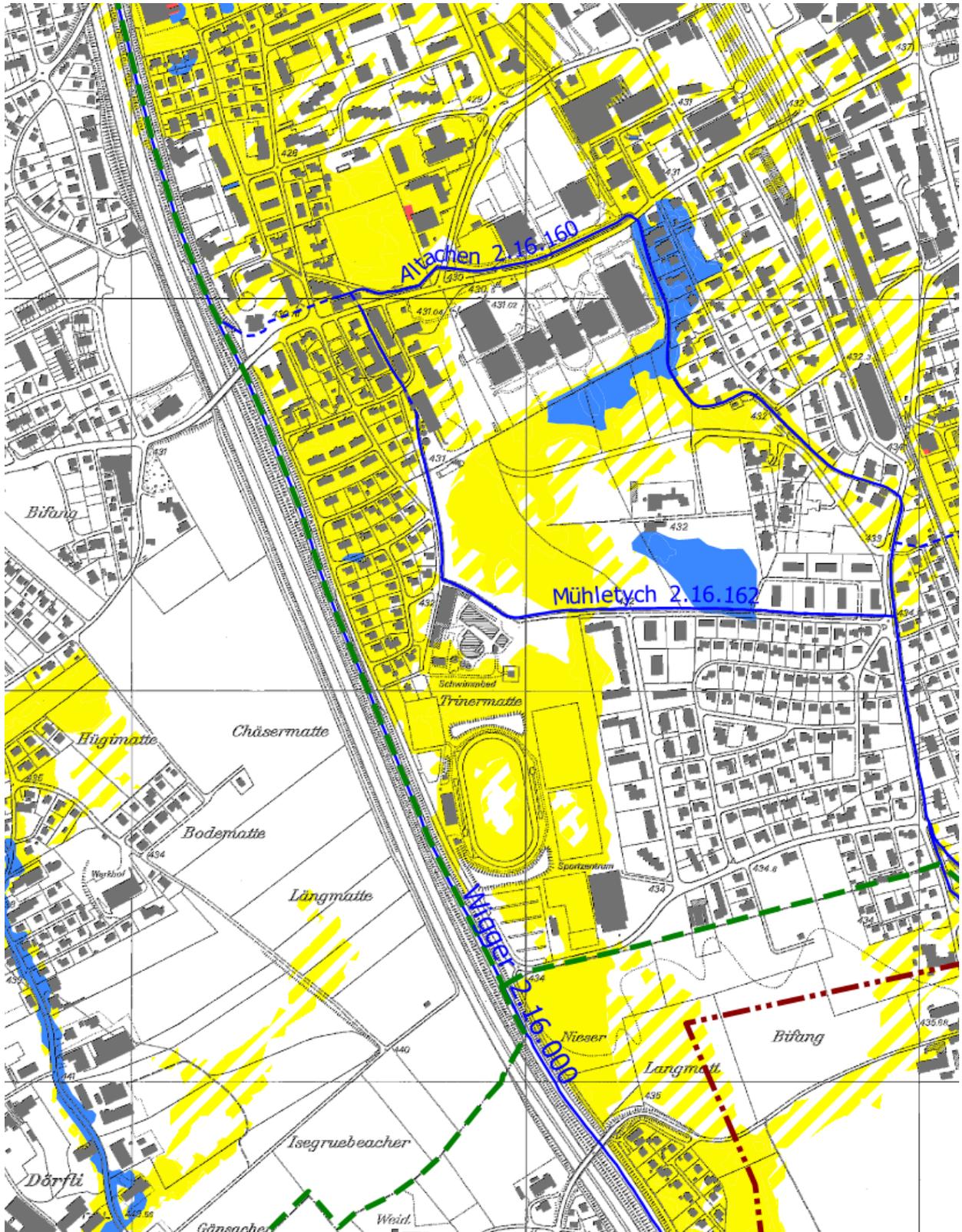
	Projektperimeter
	Gemeindegrenzen
	Gewässer offen
	Gewässer eingedolt

Basiskarte: Kantonaler Übersichtsplan 1 : 5'000 (c) Vermessungsamt Kanton Aargau

Gefahrenkarte Hochwasser Wiggertal

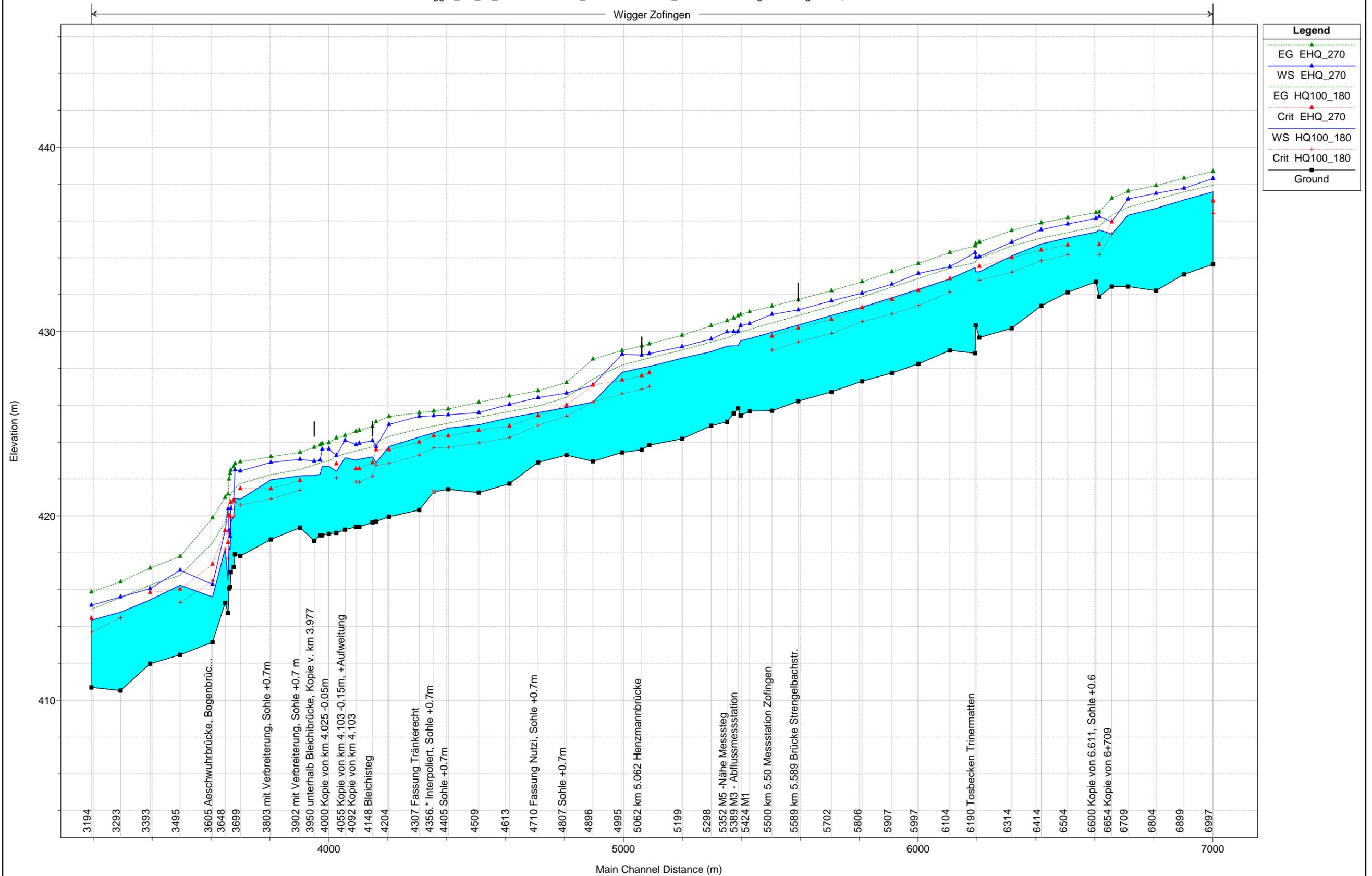


Gefahrenkarte Hochwasser Wiggertal



Anhang B

1D-Hydraulik, Längenprofil



1 cm Horiz. = 125 m 1 cm Vert. = 2 m

Anhang C

Variantenvergleich Bleiche

Variantenvergleich "Aufweitung Bleiche rechtsufrig"

1 Variantendefinition

Im Vorprojekte sind zwei Varianten für die Aufweitung Bleiche aufgeführt:

1. Variante mit Sicherung Gewässerraum (maximale Aufweitung)
2. Variante ohne Sicherung Gewässerraum (reduzierte Aufweitung)

Um für das Bauprojekt eine geeignete Variante festzulegen wurden die Varianten präzisiert und der in Kapitel 2 folgende Variantenvergleich erstellt.

1.1 Fuss- und Radweg

Im Rahmen der Begehungen zum Bauprojekt wurde die Absicht des Kantons geäußert, im Gegensatz zum Vorprojekt keinen Fuss- und Radweg auf der rechten Seite der Wigger vom Bleichesteg zur Bleichebrücke zu führen. Dies wurde so in den Variantenvergleich übernommen.

1.2 Gewässerraum

Mit der neuen Gewässerschutzverordnung hat die Ausscheidung des Gewässerraumes seit 1.7.2011 eine gesetzliche Basis. Darin ist festgehalten, dass der Gewässerraum bei "übrigen Gebieten", wie es die Wigger im Projektabschnitt ist, das 2.5 fache der natürlichen Gerinnesohlenbreite plus 7m betragen soll. Um die Frage zu klären, welches die natürliche Gerinnesohlenbreite darstellt wurden alte Karten konsultiert. In allen Karten ist die Wigger als Flussband von rund 10-12m dargestellt. Der Vergleich mit der Referenzstrecke Brittnau, ergibt eine ähnliche Sohlbreite. Aus diesem Grund wurde der minimale Gewässerraum zu $12m * 2.5 + 7m = 37m$ errechnet.



Referenzstrecke Brittnau für natürliche Sohlenbreite

→ Die Variante mit Sicherung des Gewässerraumes wird entsprechend auf 37m Breite angepasst.

→ Von Gebäuden und Werkleitungen wird ein Abstand von 5m bezüglich Böschungsoberkante eingehalten.

1.3 Werkleitungen

Die Werkleitungsbrücke (Kanalisation + Gas) bei km 4.025 wurde im Rahmen des Vorprojektes nicht berücksichtigt. Bei der Variante ohne Sicherung des Gewässerraumes wurde neu der Erhalt dieser Werkleitungsbrücke eingeplant, wodurch sich die Aufweitung weiter reduziert.

Die Kanalisation entlang der Wigger wird bei Variante 1 verlegt. Ebenfalls ist ein Stück Wasserleitung zu verlegen.

→ Bei der Variante ohne Sicherung des Gewässerraumes wird die Werkleitungsbrücke km 4.025 erhalten. Zur Sicherung der Kanalisation wird eine Stützmauer entlang der Wigger errichtet.

→ Bei der Variante mit Sicherung des Gewässerraumes sind diverse Werkleitungen zu verlegen.

1.4 Altlasten

Bei den Bodenuntersuchungen wurden keine Hinweise auf Altlasten gefunden. Über den Rückbau der alten Öltanks liegen unterschiedliche Angaben vor. Gemäss der Abteilung für Umwelt sind die Tanks ausser Betrieb und gesichert (d.h. gereinigt und wahrscheinlich mit Sand oder Kies verfüllt) so dass nicht von einer Altlast auszugehen ist. Gemäss anderen Quellen wurden die Tanks sogar entfernt.

→ Bei einem Aushub bei Variante 1 sind zwar keine Altlasten zu erwarten, jedoch erhöhte Entsorgungskosten für inertes resp. belastetes Material.

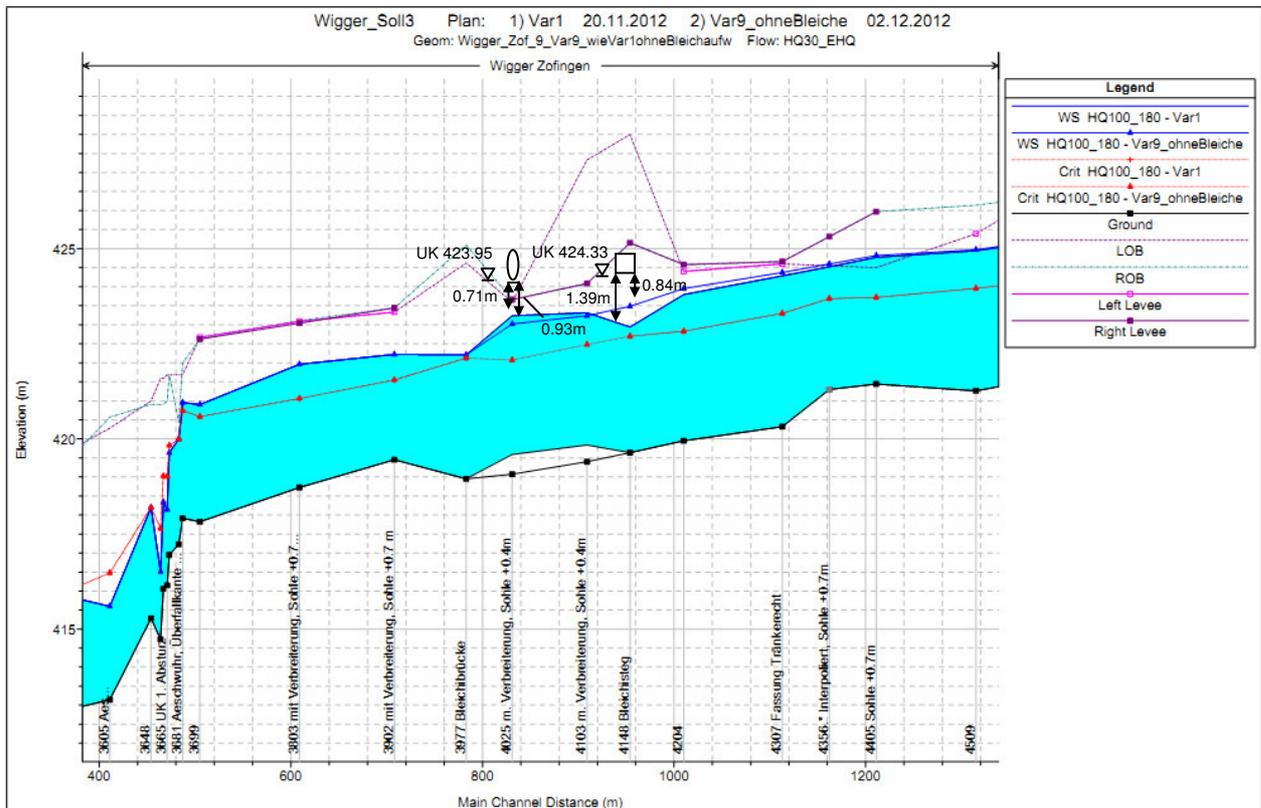
1.5 Termine/ Bauablauf

Sowohl aufgrund des zusätzlichen Landbedarfs und den vorgesprochen mit den Eigentümern, dem aufwendigeren Bau, wie auch den Unsicherheiten bei der Qualität des Aushubs weist die Variante 1 gegenüber der Variante 2 Nachteile auf.

1.6 Hydraulische Berechnung

Die hydraulischen Berechnungen wurden für die Varianten mit grosser Aufweitung und für eine Variante ohne Aufweitung durchgeführt. Aus den Berechnungen ohne Aufweitung können die Werte für die Variante mit reduzierter Aufweitung mit genügender Genauigkeit abgeleitet werden. Dabei zeigt sich folgendes Bild:

- Freibord Ufer → Das Freibord von 0.8 m bezüglich HQ₁₀₀ am rechten Ufer kann bei beiden Varianten mit minimalen Geländeanpassungen gewährleistet werden.
- Freibord Bleichesteg km 4.148 → Die Variante 1 weist aufgrund der Beschleunigung zur Aufweitung hin lokal ein Freibord von rund 1.4 m auf, ganz ohne Aufweitung ergibt sich ein Freibord von rund 0.85m auf. Die Variante 2 mit reduzierter Aufweitung weist daraus abgeleitet ein Freibord von rund 1.0 m auf. Beide Varianten erfüllen somit die Anforderungen.
- Freibord Werkleitungsbrücke km 4.025 → Die Variante 1 weist ein Freibord von rund 0.7m auf (hier ist sowieso ein Ersatz aufgrund der ungenügenden Länge der Werkleitungsbrücke vorgesehen). Ohne Aufweitung ergibt sich ein Freibord von rund 0.95m, welches in etwa auch für die Variante 2 gilt, welche in diesem Abschnitt die bestehende Breite beibehält. Somit erfüllt die Variante 2 die Anforderungen.



WS HQ100_180 - Var1 = Wasserspiegel für die Variante 1 bei einem hundertjährigen Abfluss von 180 m³/s

WS HQ100_180 - Var9_ohneBleiche = Wasserspiegel für die Variante 9 (entspricht der hier diskutierten Variante 2) bei einem hundertjährigen Abfluss von 180 m³/s

Crit ... = Kritische Abflusstiefe, Ground = Sohle, LOB = Linke Böschungsoberkante, ROB = Rechte Böschungsoberkante, Left Levee = Linke Dammoberkante, Right Levee = Rechte Dammoberkante

2 Variantenvergleich

Die Details des Variantenvergleichs mit der Zusammenstellung des Nutzens und der Kosten ist den beiliegenden Tabellen sowie den Situationsskizzen zu entnehmen.

Die Variante 1 weist hydraulisch und ökologisch zwar Vorteile auf, von Seiten der übrigen Nutzungen schneidet sie hingegen leicht schlechter ab. Aufgrund der gewählten Gewichtung weist die Variante 1 einen etwas grösseren Nutzen auf als die Variante 2.

Die beiden Varianten unterscheiden sich insbesondere bei den Kosten. Die Variante 1 ist mit rund 1.7 Mio Fr. rund 3 mal so teuer wie die Variante 2.

→ Aufgrund des eindeutig besseren Nutzen-Kostenverhältnisses empfehlen wir die Variante 2 ohne Sicherung des Gewässerraumes zur Weiterbearbeitung.

Abteilung Landschaft und Gewässer, Kt. AG
Hochwasserschutz Wigger

Variantenvergleich Bleiche
Nutzen-Kosten

	Gewichtung	Variante 1 Gewässerraum ungewichtet	Variante 1 Gewässerraum gewichtet	Variante 2 Reduziert ungewichtet	Variante 2 Reduziert gewichtet
Hydraulik/Hochwasserschutz	2	3	6	2	4
Ökologie	2	3	6	2	4
Bauablauf	1	-2	-2	-1	-1
Gewerbe	1	-1	-1	0	0
Landwirtschaft	1	-2	-2	-1	-1
Nutzenwert			7		6

3 deutliche Verbesserung
2 Verbesserung
1 leichte Verbesserung
0 keine Veränderung zu heute
-1 leichte Verschlechterung
-2 Verschlechterung
-3 deutliche Verschlechterung

Kosten	1'678'300	533'000
Nutzen-Kosten (qualitativ*)	42	113
Relatives Nutzen-Kostenverhältnis	0.4	2.7

* der Nutzen wurde nicht monetarisiert, d.h. die Werte können nur in Realtion zueinander interpretiert werden und nicht absolut
Nutzen-Kostenwert= Nutzenwert*10'000'000/ Kosten

Variantenvergleich Bleiche

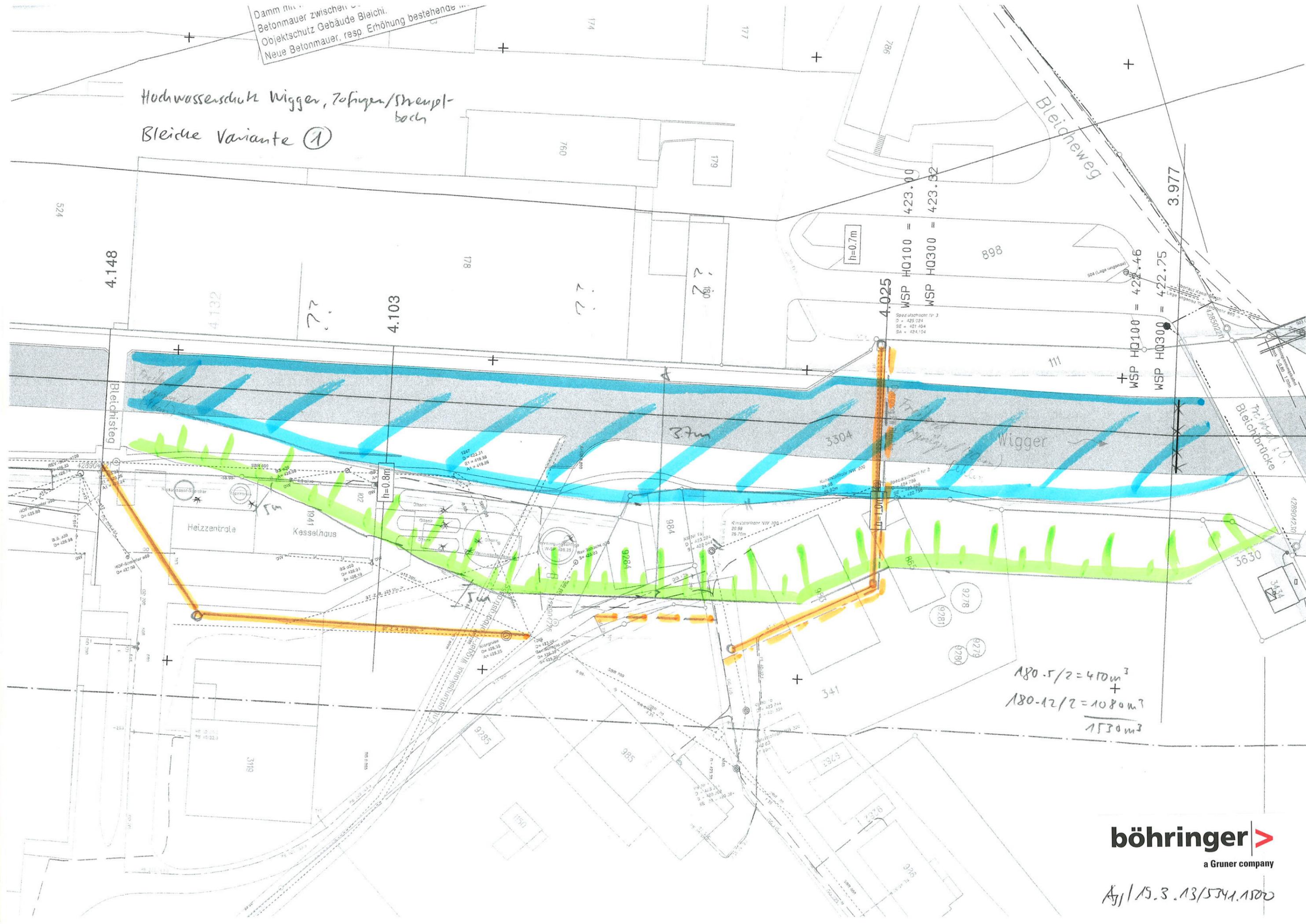
Kosten

		Einheit	EP	Vorausmass	Variante 1 Gewässerraum	Vorausmass	Variante 2 Reduziert
Abbruch inkl. Ersatz	Gebäude Gewerbe	Stück	30000	1	30'000	0	0
	Gebäude Landwirtschaft klein	Stück	10000	3	30'000	2	20'000
	Gebäude Landwirtschaft gross	Stück	50000	1	50'000	0	0
	Div. Tanks/Betonbauwerke	gl	20000	2	40'000	1	20'000
Erdarbeiten	Inert	m3	40	1530	61'200	1050	42'000
	Reststoff (Annahme 10%)	m3	400	150	60'000	100	40'000
Uferschutz	Steinblöcke (Annahme 10t/m')	t	100	300	30'000	300	30'000
Beton (mauer)		m	2000	0	0	70	140'000
Werkleitungen	Kanal	m	2500	110	275'000	0	0
	Kanalbrücke/düker	m	5000	40	200'000	0	0
	Gas	m	800	70	56'000	30	24'000
	Wasser	m	800	20	16'000	0	0
					848'200		316'000
Installation/Erschliessung/Wasserhaltung pauschal 15%		15			127230		47400
Kleinpositionen pauschal 10%		10			84820		31600
Honorar 15%		15			127230		47400
Reserve 10%		10			84820		31600
Total exkl. MwSt					1'272'300		474'000
Land	Gewerbe	m2	300	1000	300'000	150	45'000
	Landwirtschaft	m2	10	1100	11'000	400	4'000
Entschädigung Gebäude *	Gebäude Gewerbe	Stück	30000	1	30'000	0	0
	Gebäude Landwirtschaft klein	Stück	5000	3	15'000	2	10'000
	Gebäude Landwirtschaft gross	Stück	50000	1	50'000	0	0
Total Landerwerb/Entschädigung					406'000		59'000
Total exkl. MwSt					1'678'300		533'000

* Die Entschädigungen werden durch die Schätzungskommission festgelegt. Die angegebene Werte sind Annahmen, welche noch nicht verifiziert werden konnten und welche im Einzelfall deutlich abweichen können.

Damm mit
 Betonmauer zwischen
 Objektschutz Gebäude Bleich
 Neue Betonmauer, resp. Erhöhung bestehende m...

Hochwasserschutz Wigger, Zufügen/Steinsetz-
 bleiche Variante ①



$180.5/2 = 410 \text{ m}^3$
 $180.12/2 = 1080 \text{ m}^3$
 $\underline{1530 \text{ m}^3}$

Anhang D

Variantenvergleich Aeschwuh

Arbeitspapier

Auftraggeber ALG AG

Versanddatum 21. Dezember 2012

Verfasser AC / RBR

RBR

Projekt

Auftrags-Nr.

HWS Wigger, Aeschwuh

207'398'100

Variantenstudium Aeschwuh

Inhalt

	Seite
1 Ausgangslage	2
1.1 Auftrag	2
1.2 Ziel des Arbeitspapiers	2
2 Grundlagen	2
2.1 Dokumente	2
2.2 Pläne	2
3 Variantenstudie	3
3.1 Vorgehen Variantenstudie	3
3.2 Generelle Annahmen	3
3.3 Bearbeitungsschritte	3
3.3.1 Schritt 1; technisch mögliche Varianten	3
3.3.2 Zustand des bestehenden Wehrs	3
3.3.3 Hydraulische Überprüfung der Varianten aus Bearbeitungsschritt 1	4
3.3.4 Detaillierte Ausarbeitung verbleibender Varianten	4
3.4 Kosten	5
3.5 Empfehlung	5
4 Rahmenbedingungen für das Bauprojekt	6

Anhang

A) Variantenskizzen A bis D

B) Möglicher Bauablauf

C) Hydraulische Berechnungen

1 Ausgangslage

1.1 Auftrag

Die Hochwasserereignisse der Jahre 2005 und 2007 zeigten, dass die Abflusskapazität des bestehenden Gerinnes in der Wigger zu gering ist und den heutigen Schutzanforderungen nicht mehr genügt. Basierend auf einer Analyse der Hochwassersicherheit wurde ein Schutzdefizit auf der gesamten Länge (von der Hardbrücke in Brittnau bis zum Aeschwuh) festgestellt.

Das Aeschwuh leitet Wasser aus der Wigger in den Mühletych. Das Wehr ist im Eigentum der Aeschwuhgenossenschaft, die für den Unterhalt des Kanals und des Wehrs sorgt.

Die Böhlinger AG (Gruner Gruppe) wurde durch die ALG AG mit der Projektierung der HW-Schutzmassnahme inkl. den daraus folgenden Massnahmen beim Aeschwuh beauftragt. Die Gruner AG, Abteilung Tief- und Wasserbau, bearbeitet innerhalb des Projektteams die baulichen Massnahmen am Aeschwuh.

1.2 Ziel des Arbeitspapiers

Die Variantenstudie Aeschwuh soll dem Auftraggeber und der Aeschwuhgenossenschaft die Grundlage bieten für den Entscheid, welche Variante im Bauprojekt auszuarbeiten ist.

2 Grundlagen

2.1 Dokumente

- Zustandsanalyse; Wehr an der Wigger (Aeschwuh), Gruner AG (Abteilung Bauwerkserhalt) 28. November 2012
- Vorprojekt; Hochwasserschutz Wigger, Strengelbach und Zofingen, Flussbau AG, 20. Mai 2010
- Vertragsdokumente; Beschrieb der Planungsaufgaben für die Phasen, 27. Februar 2012
- Auflageprojekt; Einlauf Tychkanal, Hunziker, Zarn & Partner, Oktober 2011
- Hydraulische Bemessung des Fischpasses; Vernetzung Wigger - Tych beim Aeschwuh, Hunziker, Zarn & Partner, Juni 2009

2.2 Pläne

- Sanierungspläne, Rothpletz & Lienhard AG, 13. August 1981
- Vorprojekt, Gerinneaufweitung diverse Abschnitte, Querprofil 1:100/200, Flussbau AG, 20. Mai 2010
- Variante Entlastungsrinne Streichwehr, Situation 1:200, Hunziker, Zarn & Partner, 4. Mai 2011
- Div. Plandokumente von 1859, 1898 (mit Anpassungen 1935), 1900, 1926, 1945 und 1947

3 Variantenstudie

3.1 Vorgehen Variantenstudie

Die Bearbeitungsschritte des Variantenstudiums gliedern sich in die folgenden drei Phasen:

1. Eruierung möglicher Varianten aus technischer Sicht ohne Berücksichtigung der hydraulischen Auswirkungen.
2. Hydraulische Überprüfung der gewonnenen Varianten aus Schritt 1.
3. Auswahl möglicher Varianten aus Schritt 2 und detailliertere Ausarbeitung der Varianten

3.2 Generelle Annahmen

- Bemessungshochwasser $Q = 180 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ100)
- max. Stauspiegel 420.28 müM (neuer Schweizer Horizont; nSH) beim Wehr
- max. HW-Spiegel 421.90 müM (nsH) beim Wehr
- Kote best. Wehrschwelle 418.90 müM (nSH)

3.3 Bearbeitungsschritte

3.3.1 Schritt 1; technisch mögliche Varianten

Die Vorgabe aus den HW-Schutzmassnahmen beruht sich beim Wehr primär auf einer Vergrösserung des Abflussquerschnittes. In einem 1. Arbeitsschritt wurden mögliche Varianten untersucht, ohne dabei auf hydraulische Vorgaben zu achten. Auch wurde der Zustand des bestehenden Wehrs bei den Überlegungen ausser Acht gelassen, da gleichzeitig eine Zustandsanalyse an der Anlage vorgenommen wurde.

Die Überlegungen richteten sich auf folgende Konzepte:

- Belassen der Wehrpfeiler und Absenken (auch Teilabsenken) der best. Wehrschwelle. In Kombination wurden separate Kiesgerinne mit separater Klappe untersucht. Eine weitere Variante war die Erhöhung der Abflusskapazität über das Streichwehr im Einlaufbereich des Tych's.
- Belassen der Wehrschwelle und verbreitern des Wehrs Richtung Süd-West.
- Absenken und Verbreitern der best. Anlage.

3.3.2 Zustand des bestehenden Wehrs

Die Zustandsanalyse zeigt auf, dass das Wehr als Gesamtbauwerk als schadhaft mit lokal schlechten Zuständen zu beurteilen ist. Die aus den Bohrkernen gewonnenen Druckfestigkeitskennwerte weisen auf geringe Betonfestigkeiten der Tragkonstruktion (Pfeiler) hin. Die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit für das Gesamtbauwerk muss bei einem Um- oder Neubau nach gültigen Normen nachgewiesen werden. Eine Erweiterung der bestehenden Wehrklappe (Stahl) in Höhe und/oder Breite ist nach Aussage des Herstellers aus statischen Gründen nicht möglich.

Detaillierte Beschriebe sind dem Bericht der Gruner AG "Wehr an der Wigger (Aeschwuh), Zustandsanalyse" vom 28. November 2012 zu entnehmen.

3.3.3 Hydraulische Überprüfung der Varianten aus Bearbeitungsschritt 1

Insgesamt wurden 6 Hauptvarianten einer hydraulischen Berechnung unterzogen (siehe Anhang C). Resultierend auf der hydraulischen Analyse ergab sich, dass eine Absenkung der Sohle der Wigger beim Wehr und im Oberwasser des Wehrs unumgänglich wird. Eine Belassung der Wehrschwelle (auch Teilbelassung) und/oder eine Verbreiterung des Wehrs ist bez. HW-Schutz zu wenig wirksam.

Auf Grund der Tatsache, dass aus hydraulischer Sicht eine Sohlabsenkung notwendig ist und der Zustand der bestehenden Anlage einen Umbau in diesem Sinn nicht zulässt, ist ein Neubau der Wehranlage unumgänglich.

3.3.4 Detaillierte Ausarbeitung verbleibender Varianten

Rahmenbedingungen für den Neubau des Wehrs, auf Grund der hydraulischen Analyse:

- Die Sohle beim Wehr muss um 1.00 m abgesenkt werden
- Die Breite kann auf 13.00 m belassen werden
- Die Geometrie des Tychkanals kann belassen werden
- Infolge der Absenkung sind keine weiteren Massnahmen bez. des Geschiebeeintrags in den Tych vorzusehen

Somit stehen für die weitere Bearbeitung noch 4 Varianten, die den oben genannten Anforderungen entsprechen, zur Verfügung:

- A** 1-feldriges Wehr mit Klappe, B=13m
- B** 2-feldriges Wehr mit Klappen, B = je ca. 7m
- C** 2-feldriges Wehr mit Hubschützen, B = je ca. 7m
- D** 1-feldriges Schlauchwehr, B = 13m

Die vier Varianten sind im Anhang A aufskizziert.

3.4 Kosten

Neben der technischen Bearbeitung wurden auch die Kosten abgeschätzt.

- Die Preise sind als grobe Kostenschätzung zu verstehen (Genauigkeitsgrad $\pm 30\%$),
- Planerleistungen sind nicht enthalten
- Die Kosten verstehen sich exkl. MWSt
- Für Unvorhergesehenes sind bei allen Varianten ca. 5% eingesetzt
- Die Baugrubenabschlüsse sind bei allen Varianten als gleichwertig mit minimalen Abweichungen zu betrachten und somit für einen Variantenentscheid von untergeordneter Bedeutung. Detaillierte Betrachtungen und Optimierungen der Abschlüsse auch hinsichtlich Kosten erfolgen im Bauprojekt
- Kosten für Abschottungsmassnahmen bei Revisionsarbeiten sind noch nicht berücksichtigt

Kostenzusammenstellung:

Variante	Installation inkl. Unvorherges.	Abbruch & Baugruben	Wehrkörper & Steuerung	Stahlbeton / Baumeisterarbeiten	Total
Variante A 1-feldiges Wehr mit Klappe; B= 13.0 m	145'000.-	485'000.-	310'000.-	307'000.-	ca. 1'247'000.-
Variante B 2-feldiges Wehr mit Klappen; B= je ca. 7.0 m	150'000.-	485'000.-	370'000.-	330'000.-	ca. 1'335'000.-
Variante C 2-feldiges Wehr mit Hubschützen; B= je ca. 7.0 m	135'000.-	485'000.-	210'000.-	338'000.-	ca. 1'168'000.-
Variante D 1-feldiges Schlauchwehr; B= 13.0 m	135'000.-	485'000.-	256'000.-	327'000.-	ca. 1'203'000.-

3.5 Empfehlung

Der Projektverfasser empfiehlt dem Bauherrn und den weiteren Entscheidungsträgern eine der beiden Varianten A und D zur Weiterbearbeitung. Dies primär wegen der Verklausungsgefahr bei den analysierten 2-feldigen Wehren. Bei beiden Varianten empfehlen wir für den Revisionsfall entsprechende Abschottungsmassnahme vorzusehen. Der Bau der Wehranlage muss zeitlich so geplant werden, dass während dem Einbau des Verschlussorgans das Hochwasserrisiko gering ist.

4 Rahmenbedingungen für das Bauprojekt

Bezüglich der Nutzungsdauern wird folgendes festgelegt:

- Stahlbeton: 80 Jahre
- Stahl (Klappe) 80 Jahre
- Schlauchmembrane (Schlauchwehr) 30 Jahre

Bezüglich des Bemessungshochwassers für die Baugrubenumschliessung beim Bau des Wehrs stimmt der Bauherr (ALG AG) Folgendem zu:

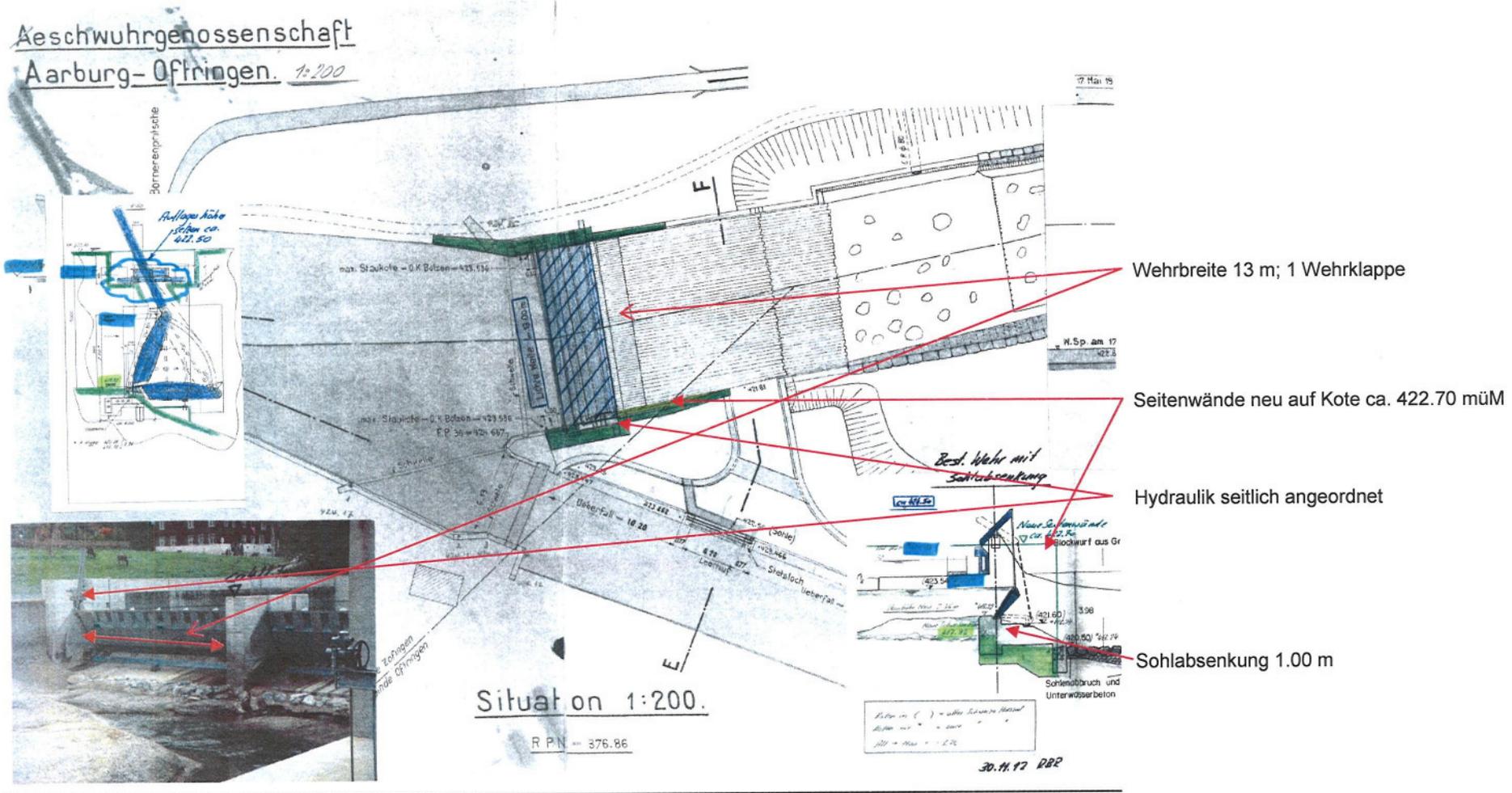
- Die Auslegung der Umschliessung auf eine HQ5 = 100 m³/s ist ohne grössere Baumassnahme (zusätzliches Umleitungsgerinne) kaum realisierbar.
- Die Risikowassermenge kann mit ca. HQ1 \approx 50 m³/s angenommen werden. Gemäss Aussage des Bauherrn reagiert die Wigger vor allem auf Unwetter / Gewitter im Napfgebiet. Dies bedeutet, dass bei Abflüssen, welche kurzzeitig gegen HQ1 ansteigen oder diese überschreiten eine genügend grosse Reaktionszeit besteht um die Baustelle zu evakuieren. Materialschäden werden durch den Bauherrn akzeptiert. In der Nutzungsvereinbarung mit dem Bauherrn sind Risikowassermenge und akzeptierte Risiken zu konkretisieren.
- Während den Bauarbeiten kann die Entlastungsmenge (Risikowassermenge) auch teilweise über das Streichwehr im Tych abgeleitet werden. Dazu können prov. Abschottungen (zB Big Bag's) eingesetzt werden.
- Der Tych darf weder in der Bau- und Revisionsphase noch in der Betriebsphase des Wehrs trockenfallen. Im Bauprojekt ist eine Lösung, welche die Anforderung jederzeit erfüllt, aufzuzeigen. Eventuell kann die Einleitung des Stadtbachs in die Überlegung einbezogen werden.

Der Zugang zur Baustelle auf der linken Wiggerseite sollte problemlos möglich sein (Grundstück Kanton).

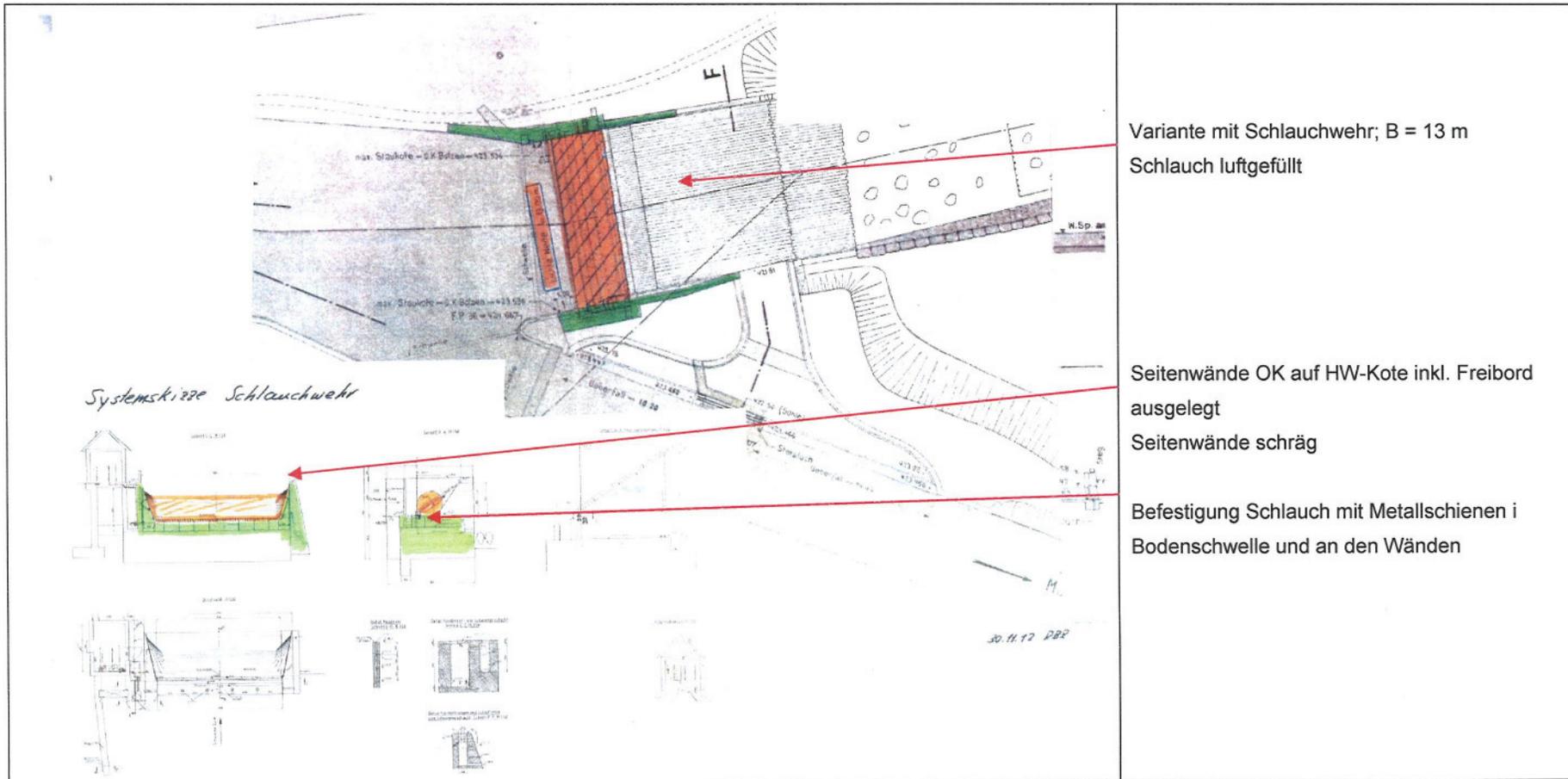
Gruner AG
Christian Ardüser
Projektingenieur

Anhang A - Variantenskizzen A bis D

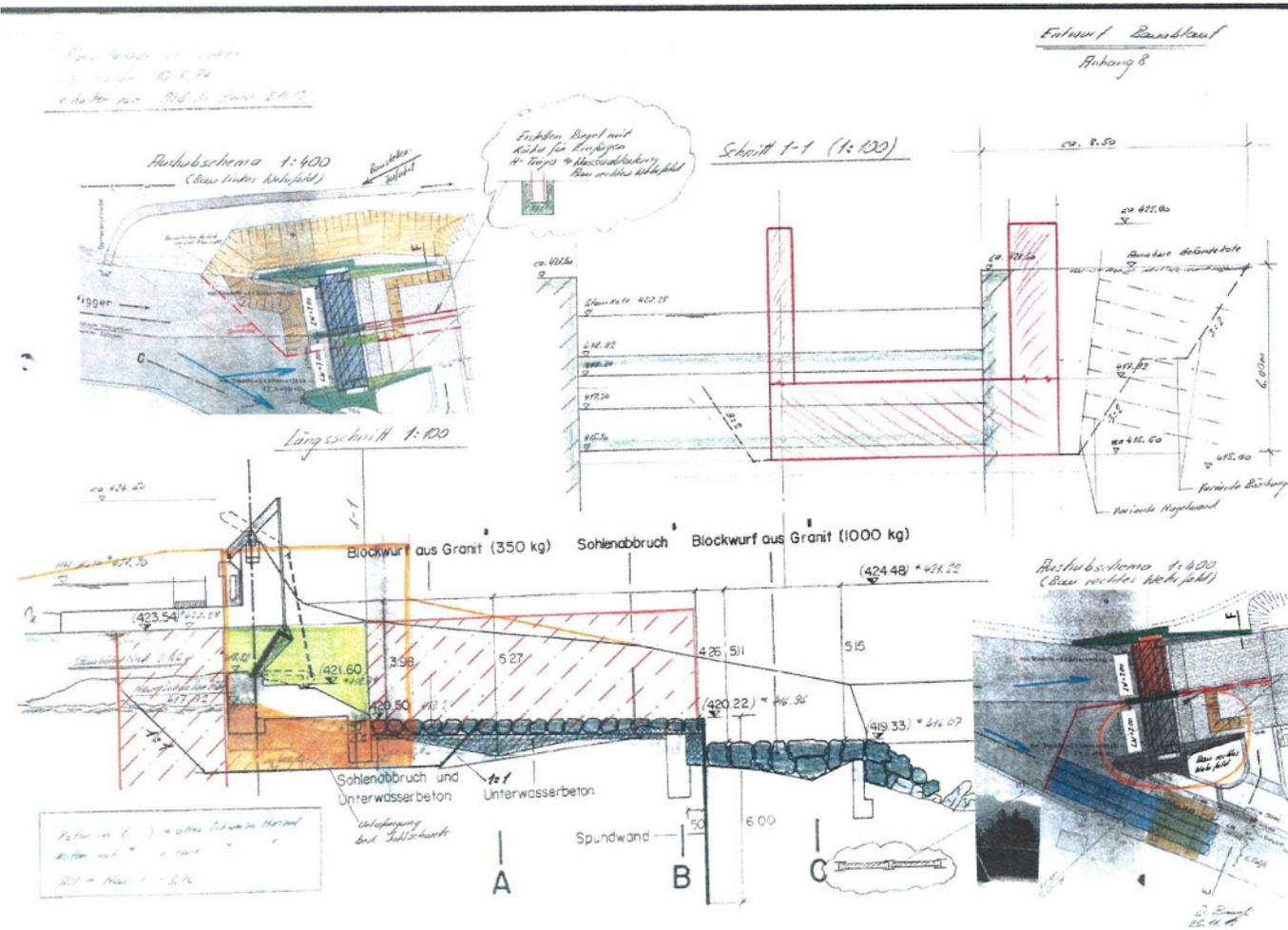
Variante A: 1-feldriges Wehr mit Klappe; B = 13 m



Variante D: 1-feldriges Schlauchwehr B = 13 m



Anhang B - Möglicher Bauablauf



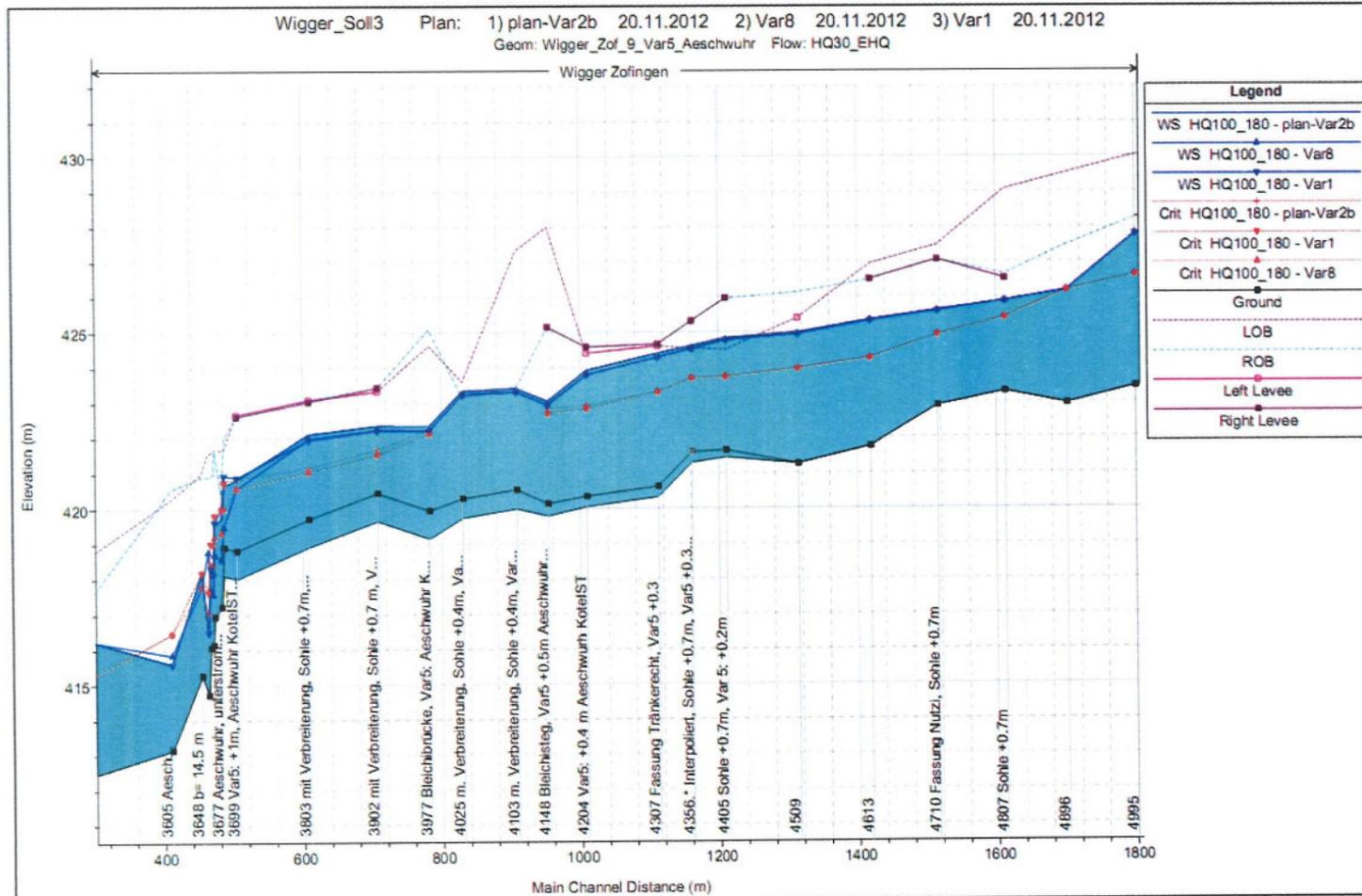
Möglicher Bauablauf in 2 Phasen

Anhang C - Hydraulische Berechnungen

Var. Nr.	Variantenbeschreibung
1	<ul style="list-style-type: none"> > Absenken Sohle beim Wehr um 1.00 m auf 417.90 müüM > Breite Wehr beibehalten mit B = 13.00 m > Geometrie Tycheinlauf belassen > Seitl. Überfall Tych auf mit B = 28m und Überfallkote 420.00 müüM (-0.20 m) > Keine zusätzlichen Massnahmen bez. Geschiebeabgang Tych
2	<ul style="list-style-type: none"> System Var.1 mit: > Sohlabsenkung Wehr mit 0.80m auf 418.10 müüM > Kote Überfall Tych auf 420.50 müüM (+0.30 m)
3	<ul style="list-style-type: none"> > keine Sohlabsenkung Wehr; Sohle 418.90 müüM > Kote Überfall Tych auf 420.50 müüM (+0.30 m) > Rest analog Variante 1
4	<ul style="list-style-type: none"> > Absenken Sohle beim Wehr um 0.80m auf 418.10 müüM > Breite Wehr beibehalten mit 13.00 m > Geometrie Tycheinlauf belassen > Geschieberinne mit Schütz im Tych einbauen > Seitl. Überfall Tych auf mit B = 18m und Überfallkote 420.20 müüM > Keine zusätzlichen Massnahmen bez. Kiesabfang Tych
5	<ul style="list-style-type: none"> > Wehrsohle belassen auf Kote 418.90 müüM > Verbreiterung Wehr um 6.00 m auf B = 19.00 m > Tych belassen wie heute
6	<ul style="list-style-type: none"> > System analog Var. 5 aber mit 0.50 m Sohlabsenkung Wehr auf Kote 418.40 müüM
7	<ul style="list-style-type: none"> > Gesamtes System Wehr und Tych belassen wie heute > Zusätzlicher Geschiebe- und Grundablass seitlich Wehr mit B = 4.00 m und Sohlkote auf 417.90 müüM
8	<ul style="list-style-type: none"> Absenken Sohle beim Wehr um 1.00 m auf 417.90 müüM > Verbreiterung Wehr um 6.00 m auf B = 19.00 m
9	<ul style="list-style-type: none"> > Einsatz Schlauchwehr

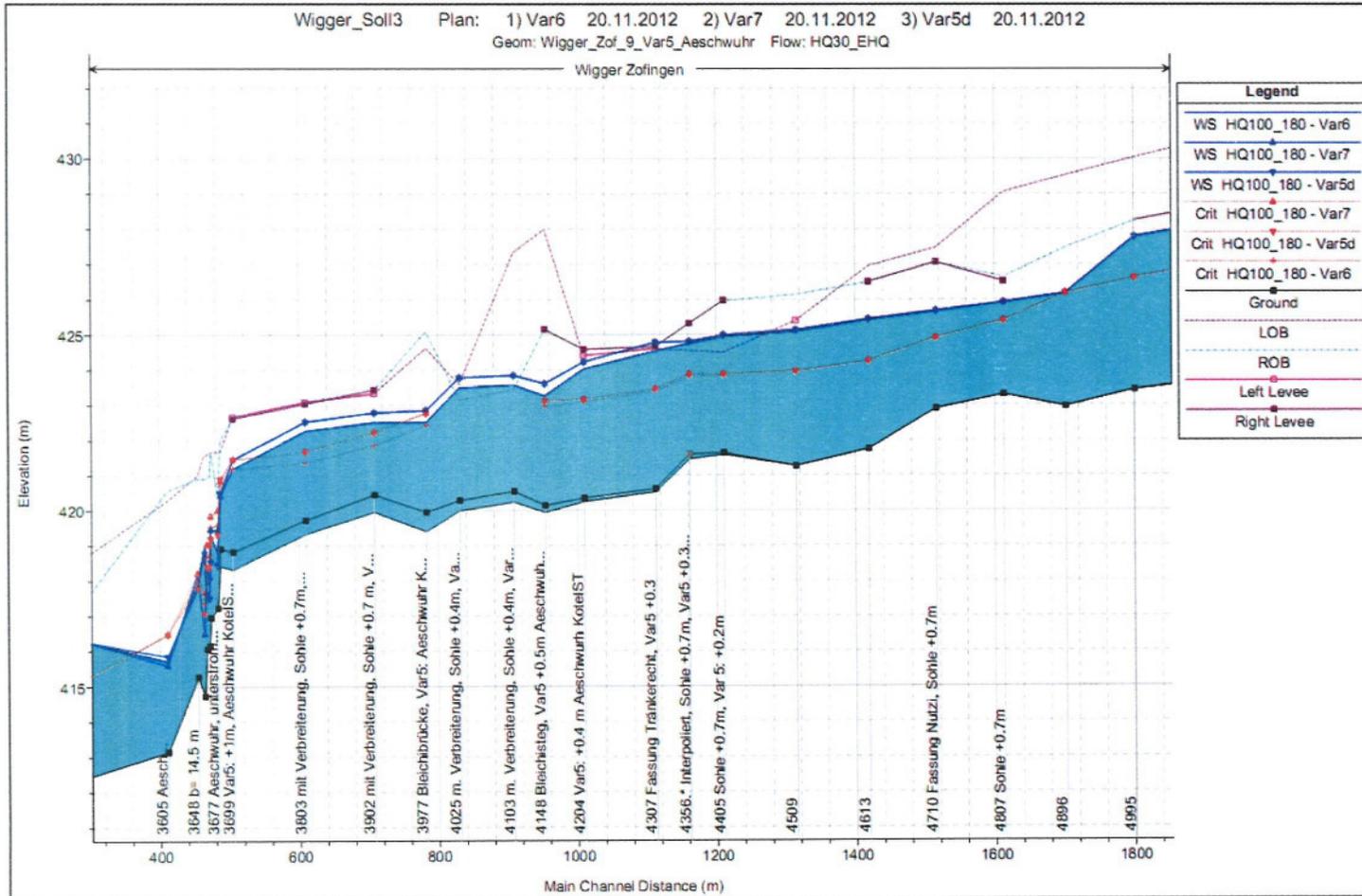
Die grau markierten Varianten wurden hydraulisch nachgerechnet.

Hydraulische Längsprofile 1, 2 und 8



[Massstab verzerrt]

Hydraulische Längsprofile 5, 6 und 7



[Massstab verzerrt]

Anhang E

Berechnungen EconoMe

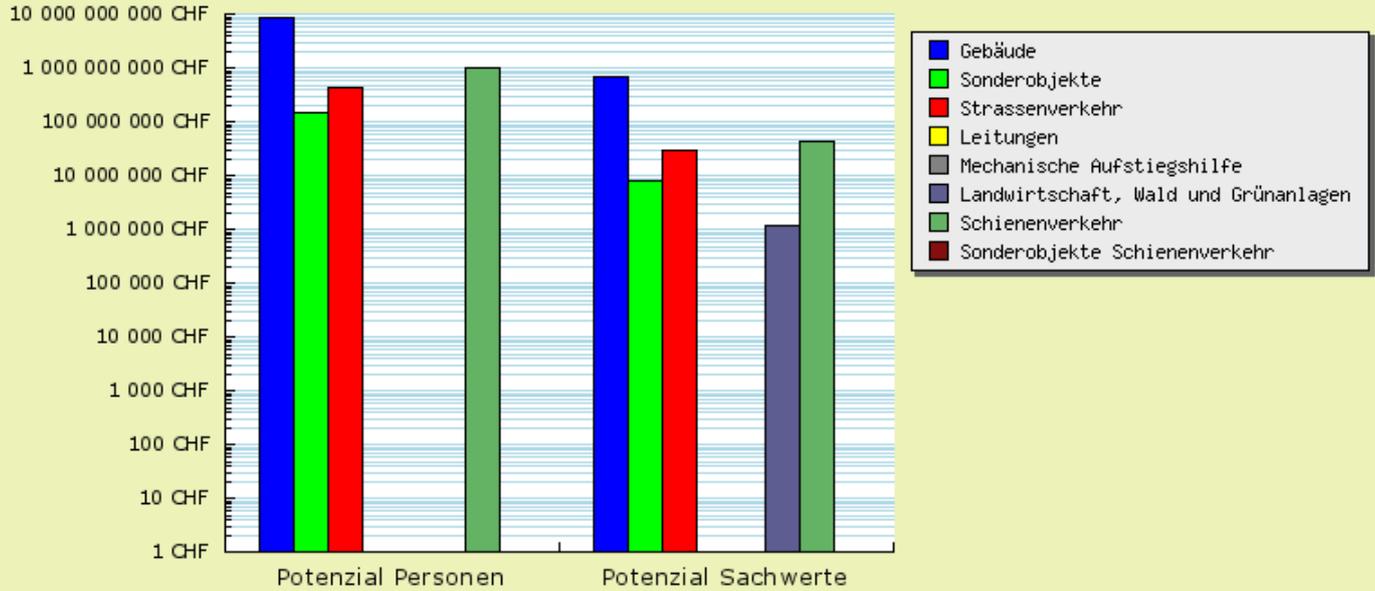


Hochwasserschutz Wigger, Zofingen & Strengelbach

Übersicht Schadenpotenzial

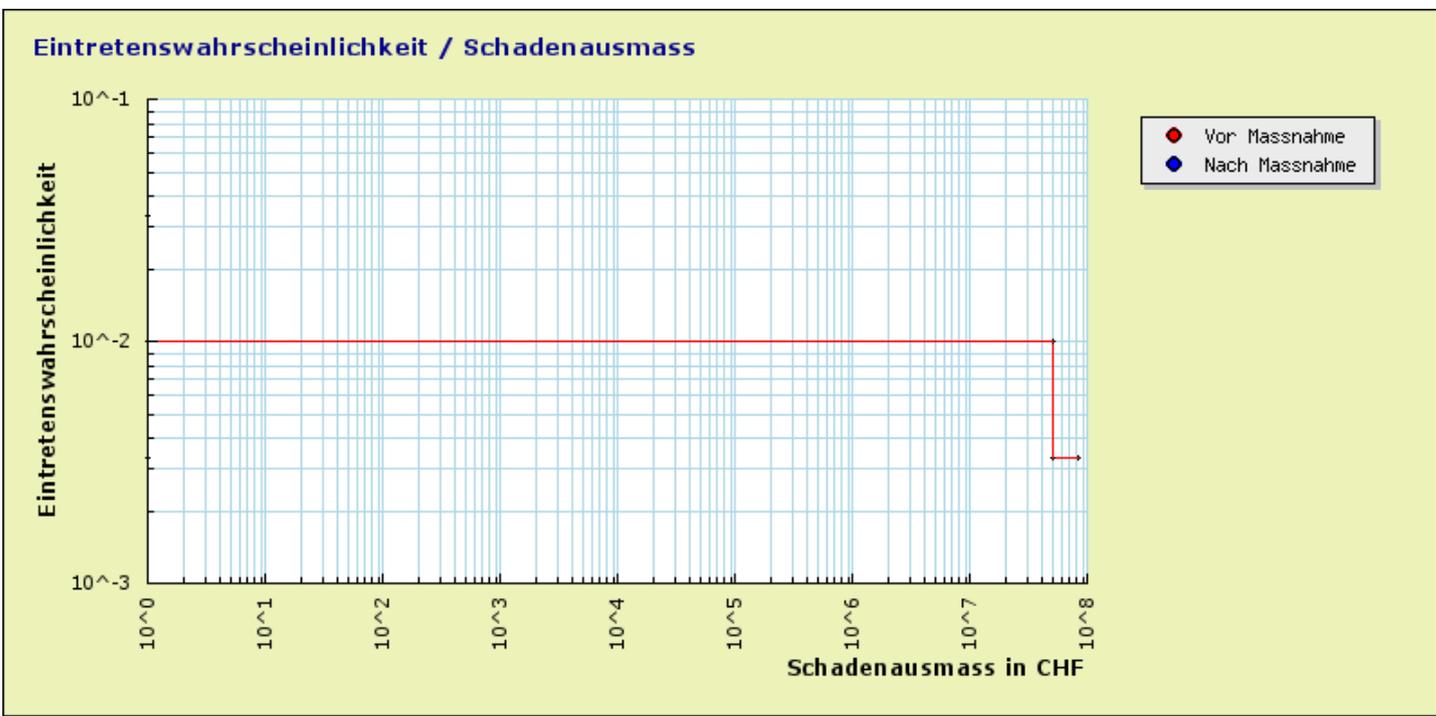
Schadenpotenzial Anzahl Personen	2096.58
Schadenpotenzial Personen (monetarisiert)	10 482 888 889 CHF
Schadenpotenzial Sachwerte	814 809 000 CHF
Schadenpotenzial Gesamt	11 297 697 889 CHF

Schadenpotenzial nach Objektkategorien

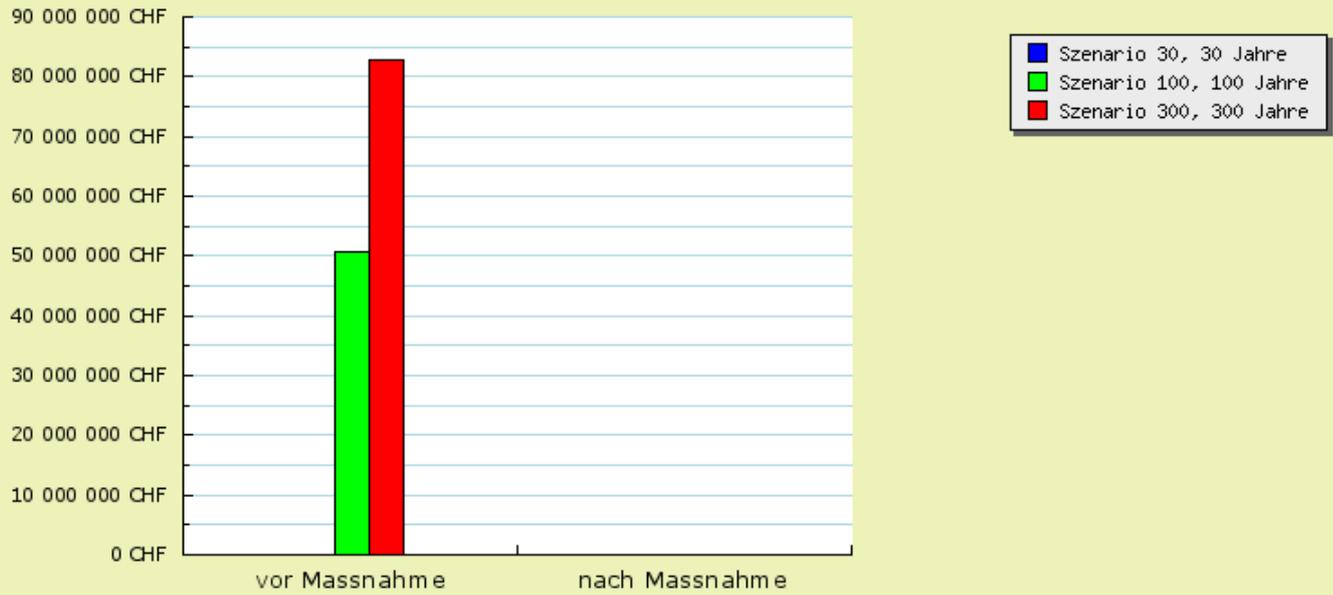


Überschwemmung statisch - Statische Überschwemmung durch die Wigger

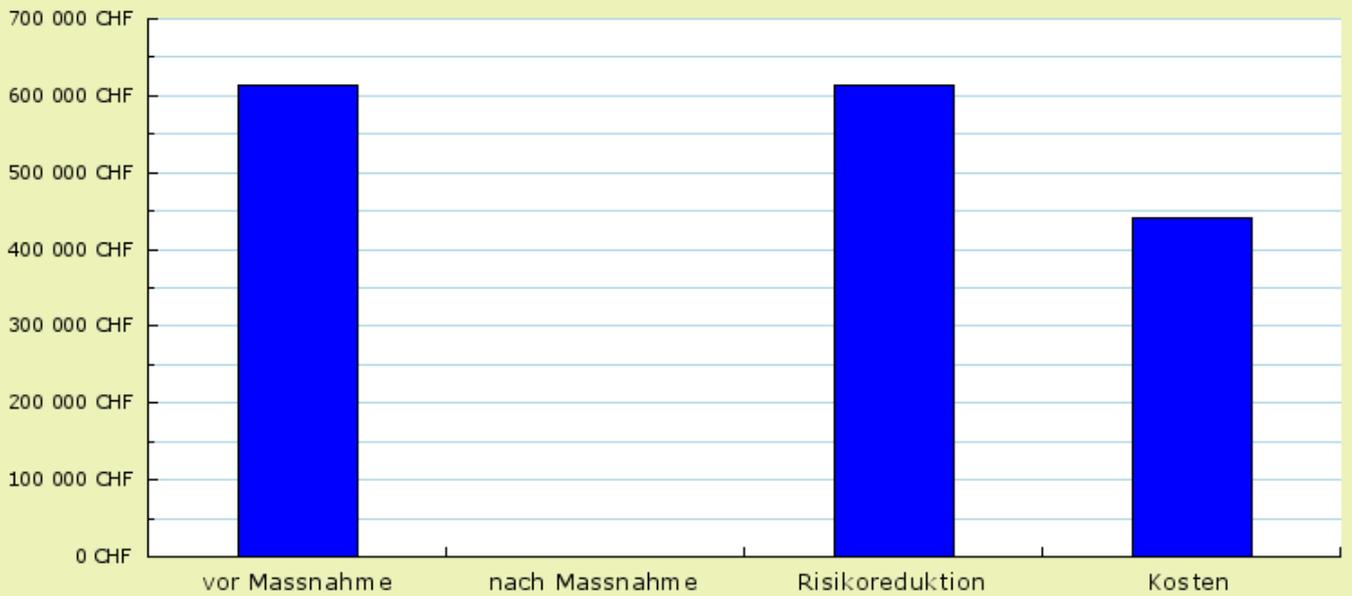
Risiken und Kosten der Massnahme Hochwasserschutzmassnahmen			
	Vor Massnahme	Nach Massnahme	Risikoreduktion (Nutzen) CHF/a
Risikobeitrag Szenario 30 (30 Jahre, 0.0233)	0	0	0
Risikobeitrag Szenario 100 (100 Jahre, 0.0067)	338 551	0	338 551
Risikobeitrag Szenario 300 (300 Jahre, 0.0033)	275 718	0	275 718
Gesamtrisiko	614 268	0	614 268
	Investitionskosten		12 605 000 CHF
	Jährliche Unterhaltskosten		120 650 CHF/a
	Jährliche Betriebskosten		37 815 CHF/a
	Massnahmekosten pro Jahr		442 078 CHF/a
	Nutzen/Kosten Verhältnis		1,4 CHF/a

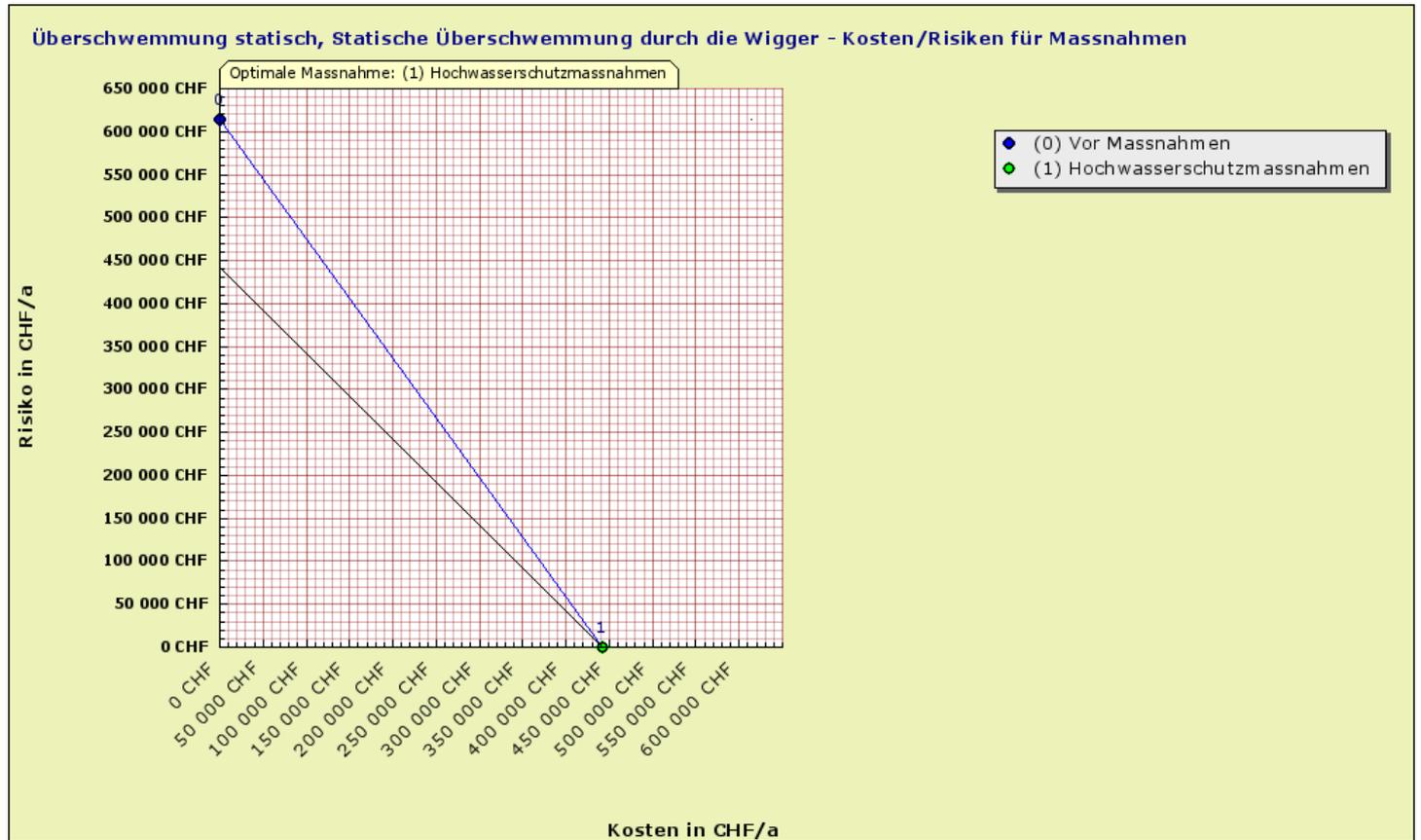


Schadenausmass nach Szenarien (vor und nach Massnahme)



Risiken, Risikoreduktion und Kosten in CHF/Jahr





Anhang F

Kostenvoranschlag

HWS Wigger - Zofingen/Strengelbach

Aktualisierter Kostenvoranschlag, Genauigkeit: +/-10%,

(Stand: Basis 21.06.2013, Ergänzungen in rot 05.05.2017)



21.06.2013

sia/agg 5341.1500

15.01.2018/ Naa/ agg 5341.0907

Anhang F

Baukosten		Anteil (ca.)		davon Revitalisierungs- kosten (ca.)
Abschnitt Aeschwuh	Plan - Nr. 02	Fr. 1'794'000.00	25%	Fr. 448'500.00
Abschnitt Bleichi	Plan - Nr. 03	Fr. 734'000.00	50%	Fr. 367'000.00
Abschnitt Reuterplatte	Plan - Nr. 03	Fr. 1'317'000.00	25%	Fr. 329'250.00
Abschnitt Brühl	Plan - Nr. 04	Fr. 1'035'000.00	25%	Fr. 258'750.00
Abschnitt Kanalweg	Plan - Nr. 05	Fr. 553'000.00	0%	Fr. -
Abschnitt Trinerplatte	Plan - Nr. 06	Fr. 170'000.00	0%	Fr. -
Abschnitt Nieser	Plan - Nr. 07	Fr. 920'000.00	50%	Fr. 460'000.00
Neubau Wehr Aeschwuh		Fr. 2'469'000.00	0%	Fr. -
Subtotal Baukosten		Fr. 8'992'000.00	21%	Fr. 1'863'500.00
Baunebenkosten				
Baugrundsondierung		Fr. 20'000.00		
Bepflanzung und Ansaat		Fr. 203'000.00		
Materialprüfung/Bauüberwachung		Fr. 50'000.00		
Landerwerb		Fr. 125'000.00		
Subtotal Baunebenkosten		Fr. 398'000.00	21%	Fr. 82'480.00
Honorare				
Honorar Ingenieur		Fr. 900'000.00		
Honorar Geologe		Fr. 20'000.00		
Honorar Geometer		Fr. 30'000.00		
Honorar Abklärungen Aeschwuh/ Mediation		Fr. 200'000.00		
Bodenkundliche Baubegleitung		Fr. 50'000.00		
Öffentlichkeitsarbeit		Fr. 20'000.00		
Subtotal Honorare		Fr. 1'220'000.00	21%	Fr. 252'830.00
Zwischentotal		Fr. 10'610'000.00		Fr. 2'198'810.00
Diverses, Unvorhergesehenes	10%	Fr. 1'061'000.00		Fr. 219'900.00
Total exkl. MWSt.		Fr. 11'671'000.00		Fr. 2'418'710.00
MWSt	8%	Fr. 933'680.00		Fr. 193'496.80
Total inkl. MWSt. (gerundet)		Fr. 12'605'000.00		Fr. 2'612'000.00

Bei der Kostenberechnung wurde folgendes nicht berücksichtigt:

- Anpassungen an den Werkleitungen
- ~~Verlegen Kanäle Reuterplatte und Bleichi~~
- Anhebung Steg ASTRA

Kostenvoranschlag Aeschwuh, Genauigkeit +/- 20%, Stand: 04.06.2013

Pos.	NPK	Einheit	Menge	Preis	Total
A	Klappenwehr				
A1.1	Wehr 13,0 m (inkl. Steuerung, Mechanik u. Hydraulik)	Stück	1	310'000	310'000
A1.2	Pegelmesseinrichtung	Stück	1	5'500	5'500
A1.3	Steuerungs- u. Stromzufuhr, inkl. Hüllrohr	Global	1	10'000	10'000
A1.4	Grabarbeiten für Steuerungsleitungen	m3	50	60	3'000
A1.5	Steg über Tych und Übergang Wehr	m'	21	1'000	21'000
A1.6	Vorinvestitionen für Abschottungseinrichtung	Global	1	15'000	15'000
A1.7	Pfeiler (Beton, Schalung, Armierung)	m3	65	620	40'300
A1.8	Spundwand (Sickerwegverlängerung unter Wehr), verbleibend	m2	160	300	48'000
A1.9	Spundwand im Wehrbereich vorbohren	m2	53	85	4'505
A1.10	Wehrschwelle (Beton, Schalung, Armierung)	m3	180	620	111'600
A1.11	Flügelwände ow-seitig (Beton, Schalung, Armierung)	m3	90	620	55'800
A1.12	Winkelstützmauern für Mittelinsel	m3	55	620	34'100
A1.13	Anpassungen Streichwehr	m3	106	620	65'720
A1.14	Flügelwände uw-seitig (Beton, Schalung, Armierung)	m3	125	620	77'500
A1.15	Blockwurf vor Vorboden	m2	70	125	8'750
A1.16	Vorboden Steinsatz	m2	74	300	22'200
A1.17	Vorboden Betonunterboden (0.75 m)	m3	56	620	34'720
A1.18	Tosbecken Steinsatz	m2	134	300	40'200
A1.19	Tosbecken Betonunterboden (0.75 m)	m3	101	620	62'620
A1.20	Tosbeckenabschluss (Spundbohlen: sanieren od. Rückbau)	m2	26	150	3'900
A1.21	Gegenschwelle	m3	55	700	38'500
A1.22	Blocksatz unterhalb Gegenschwelle	m2	78	200	15'600
A1.23	Hinterfüllung	m3	1680	60	100'800
A1.24	Anpassen Überlauf Beleiche, Kunststoffrohr d= 600 mm	m	17	70	1'190
A1.25	Grabarbeiten für Anpassung Überlauf Bleiche	m3	75	60	4'500
	A: Klappenwehr Neubau				1'135'005
	B: Vorbereitungsarbeiten				30'800
	C: Baugrubenabschluss				818'610
	D: Abbruch u. Aushub, inkl. Abtransport und Deponierung				260'583
133	Baustelleneinrichtung inkl. Kran 10%				224'500
Total exkl. MWSt.					2'469'497
MWSt. 8%					197'560
Total inkl. MWSt. (gerundet)					2'667'000
Nicht enthalten:					
- Allfälliger Kauf des Wehrs					

Pos	NPK		Einheit	Menge	Preis	Total	
B	110	Vorbereitungsarbeiten / Schlussarbeiten					
B1.1	116	Rodung	m2	620	15	9'300	
B1.2	110	Installation. Schütтарbeiten: Arbeits- und Lagerplatz, Bauzufah	m2	100	35	3'500	
B1.3	110	Erdarbeiten (Rampen, Schüttung dgl..)	m3	200	25	5'000	
B1.4		Abschliessende Bepflanzung	m2	650	20	13'000	
						30'800	
C	162	Baugrubenabschluss					
C1.1	162	Installation Spundwandaarbeiten	global	2	14'000	28'000	
C1.2		Schüttung im Bachbereich, inkl. Rückbau	m3	1200	120	144'000	
C1.3		Spundbohlen, inkl. Einbringen-Rammen, Wx=3000	m2	1230	150	184'500	
C1.4		Spundbohlen vorhalten (m2-Preis für 10 Monate)	-	6300	2	12'600	
C1.5		Spundbohlen verbleibend	m2	600	300	180'000	
C1.6		Auflockerungsbohrungen	m2	410	85	34'850	
C1.7	162	Spiessse	kg	6200	3.30	20'460	
C1.8		Longarinen	m	4000	3.30	13'200	
C1.9		Installation Kleinbohrgerät	global	1	12000	12'000	
C1.10		Druck-Zugpfähle (Mikropfahl)	Stück	6	3000	18'000	
C1.11		Durchleitrohre, Umleiten Tych, d=500, PE	m'	100	50	5'000	
C1.12		Dichtung Grundwasserbereich (Mittlere Spundwand)	m2	45	200	9'000	
C1.13	161	Pumpensumpf offen	Stück	6	1500	9'000	
C1.14		Pumpbetrieb	pro/Mt.	20	800	16'000	
C1.15		Absetzbecken 20m3	Stück	2	2000	4'000	
C1.16		Absetzbecken 20m3, vorhalten, inkl. Entsorgung	pro/Mt.	20	800	16'000	
C1.17		Neutralisation, vorhalten	Mt.	8	1000	8'000	
C1.18		Neutralisation Betrieb	Mt.	4	1000	4'000	
C1.19		Nagelwand	m2	140	700	98'000	
C1.20		Temporäre Umleitung Überlauf Bleiche, inkl. Befestigung	m	25	80	2'000	
						818'610	
D		Abbruch u. Aushub, inkl. Abtransport und Deponierung					
D1.1		Abbruch Pfeiler	m3	50	175	8'750	
D1.2		Abbruch Wehrschwelle	m3	80	175	14'000	
D1.3		Abbruch Flügelwände	m3	170	175	29'750	
D1.4		Abbruch Tosbecken	m3	100.5	175	17'588	
D1.5		Abbruch div. Kleinteile	m3	20	175	3'500	
D1.6		Demontage und Entsorgung Stahlteile	global	1	10000	10'000	
D1.7		Abbruch Gegengewicht	m3	5	175	875	
D1.8		Aushub Flügelwand und Pfeiler, linksseitig	m3	930	70	65'100	
D1.9		Aushub Wehrschwelle	m3	150	70	10'500	
D1.10		Aushub Flügelwände und Pfeiler, rechtsseitig, inkl. Mittelinsel	m3	750	70	52'500	
D1.11		Tosbecken	m3	168	70	11'760	
D1.12		Vorboden und Bereich Blockwurf OW-Seitig	m3	468	70	32'760	
D1.13		Aushub Übriges	m3	50	70	3'500	
						260'583	

Anhang G

Ingenieurbioologische Bauweisen

Anhang G

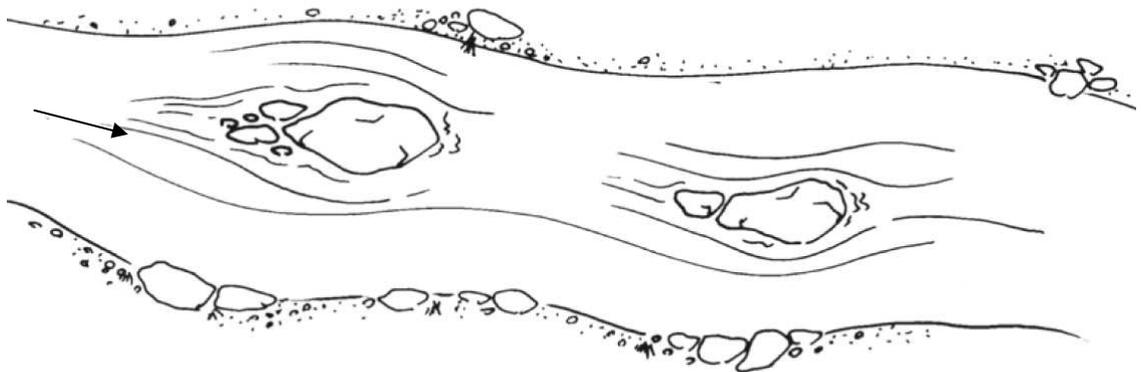
1	Quellenangabe	1
2	Störsteine	1
3	Wurzelstock	2
4	Raubaum	3
5	Faschinenwalze	4
6	Baumbühne	5

1 Quellenangabe

Zeh, H. (2007): Ingenieurbiologie - Handbuch Bautypen, Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

Gebler, R.-J., (2005): Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse - Massnahmen zur Strukturverbesserung, Grundlagen und Beispiele aus der Praxis, Verlag Wasser + Umwelt, Walzbachtal

2 Störsteine



Ziel:

Förderung von Fischen in mäßig steilen Fließgewässern
Sauerstoffanreicherung des Wassers durch Verwirbelung

Einbau/ Material:

Verlegung mit der flachen Seite bachaufwärts, so dass Treibgut gut darüber hinweg gleiten kann.

Verwendung von 0.5 bis 2 t schweren Steinen

3 Wurzelstock



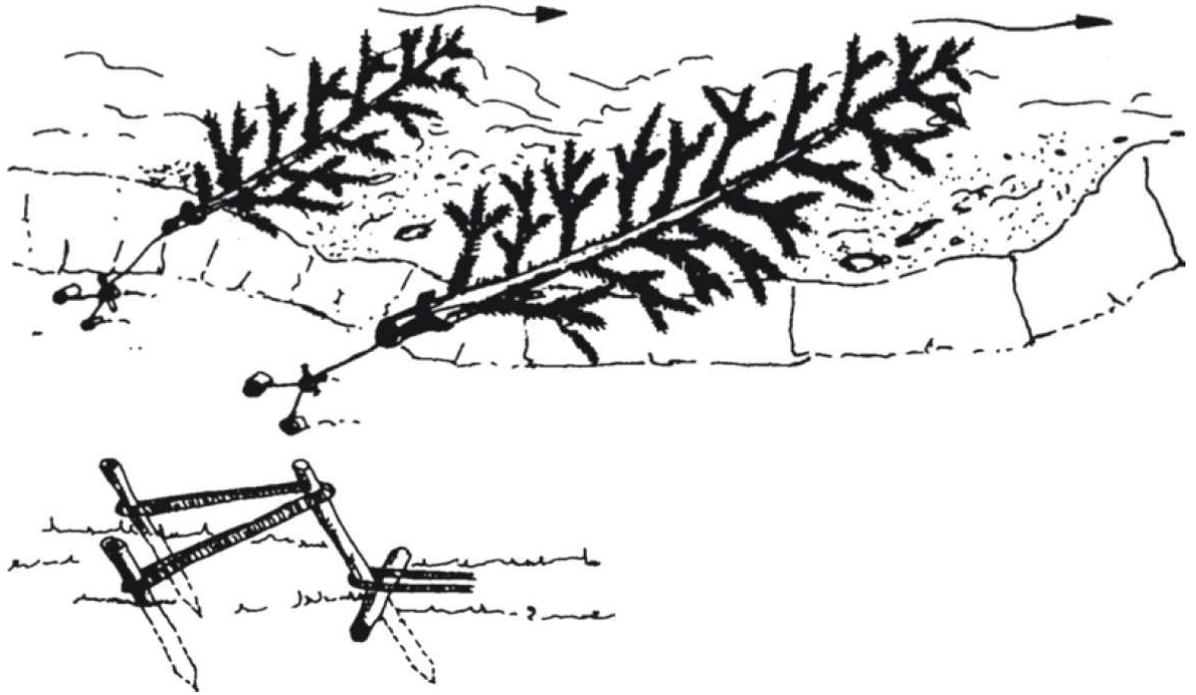
Ziel:

Strömunglenkung mit organischem Material
Fischunterstand

Einbau/ Material:

- Eingraben der Wurzelstöcke zu 1/3 an der Niedrigwasserlinie
- Befestigung mit Holzpfählen
- ca. 30 - 60 min/ Stück Einbauzeit

4 Raubaum



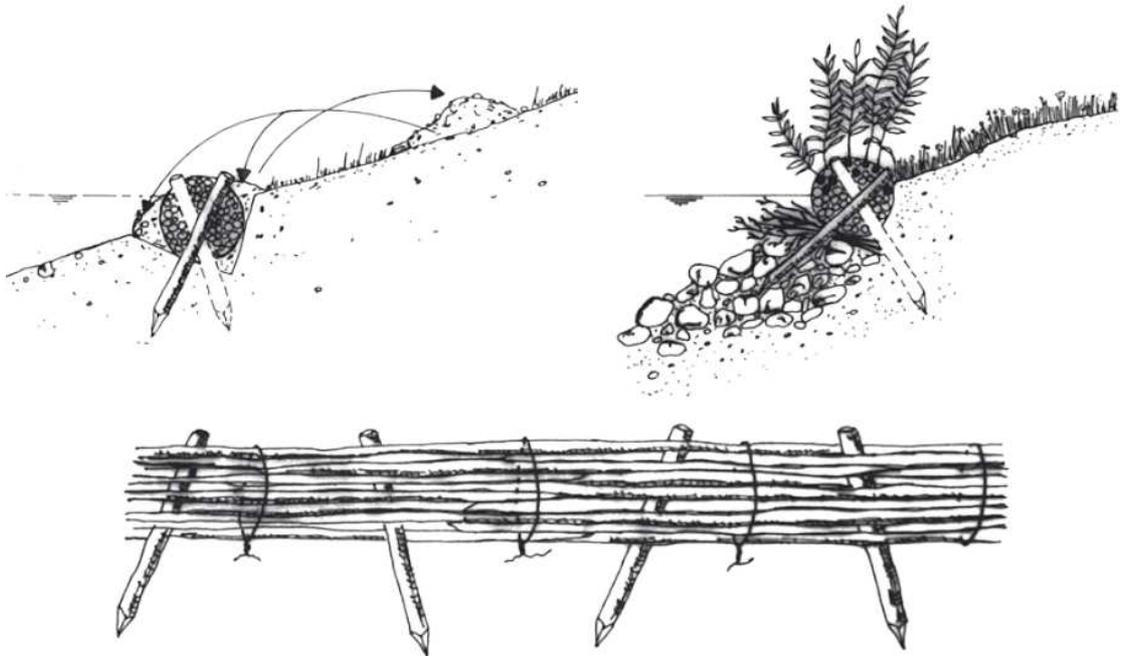
Ziel:

Fischunterstand

Einbau/ Material:

Nadelbäume, die mit Pfählen und Stahlseilen gesichert werden

5 Faschinenwalze



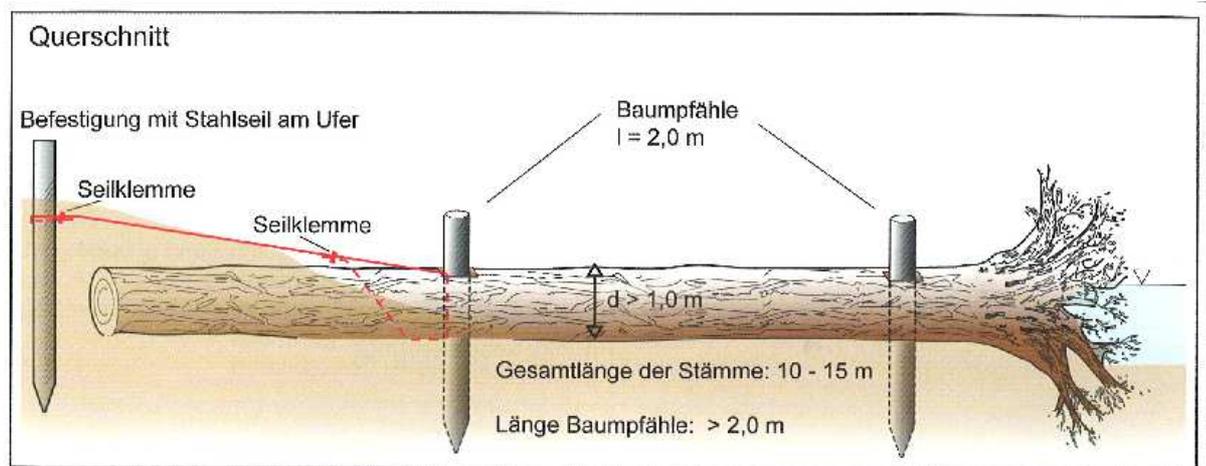
Ziel:

Ufersicherung und -begrünung auf Höhe der Mittelwasserlinie

Einbau/ Material:

- 30 - 50 cm starke Bündel von (teilweise) ausschlagfähigen Ästen, Länge 3 - 5 m
- Die Faschinen sind im Abstand von 50 bis 100 cm mit Draht (2-3 mm Durchmesser) oder Kunststoffbändern zusammengebunden.
- Fixierung mit lebenden oder toten Holzpflocken, bei felsigem Untergrund auch mit Stahlstäben von 1 - 1.5 m Länge
- Einbauzeit: während der Vegetationsruhe

6 Baumbuhne

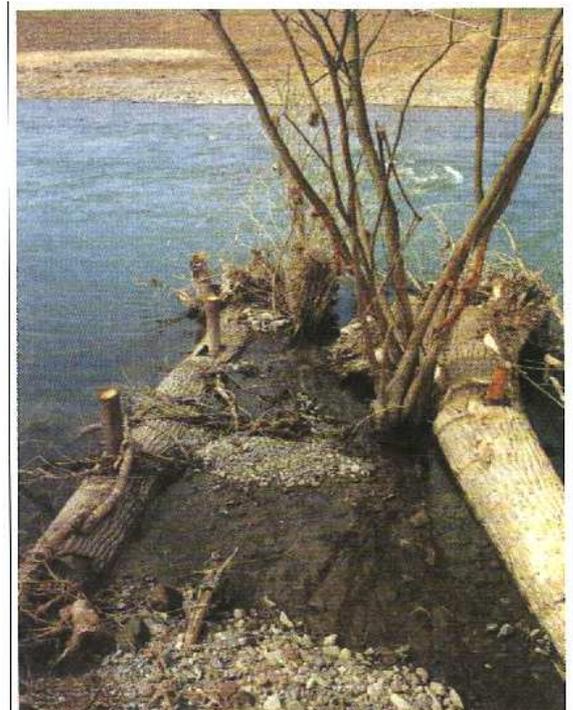


Ziel:

naturnahe Gewässerstabilisierung und
Verbesserung Dynamik

Einbau/ Material:

- 15 - 20 m lange Baumstämme (Foto: Pappeln) mit möglichst unbearbeitetem Baumfuss
- Sicherung: die Baumstämme werden etwa zur Hälfte in das Ufer eingebunden, angebohrt und mit Baumpfählen ($L = 2 \text{ m}$) gesichert. zusätzliche Sicherung durch verdeckt eingebaute Stahlseile
- Verfüllung der Zwischenräume mit lebendem Material, wie z.B. Weidenstecklinge



Baumbuhne aus zwei Stämmen, Bepflanzung des Zwischenraums.

Anhang H

KOHS-Freibord

KOHS - Freibord Berechnung HQ100 - Minimum-Maximum-Betrachtung

Grundlage

Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), Wasser Energie Luft – 105. Jahrgang, 2013, Heft 1

Bezeichnung	Grösse	Einheit	Formel/ Wert	Gl.
Unschärfen Sohlage	σ_{wz}	[m]	Wahl 0 ...1 m	
Unschärfen Wasserspiegellage	σ_{wh}	[m]	$\sigma_{wh} = 0.06 + 0.06 h$	(1)
Teilfreibord infolge Berechnungsunschärfen	f_w	[m]	$f_w = \sqrt{\sigma_{wz}^2 + \sigma_{wh}^2}$	(2)
Teilfreibord infolge Wellenbildung und Rückstau	f_v	[m]	$f_v = \frac{v^2}{2g}$	(3)
Teilfreibord infolge Abflussquerschnitt Brücken (aufgrund Schwemmholz)	f_t	[m]	feste Grösse zw. 0.3 .. 1m	
Erforderliches Freibord:	f_e	[m]	$f_e = \sqrt{f_w^2 + f_v^2 + f_t^2}$	(4)

KOHS - Freibord Berechnung HQ100 - Minimum-Maximum-Betrachtung

		3'970	3'977	5'088	5'907	
		Bleiche- brücke	oberhalb Bleiche- brücke	oberhalb Henzmann- brücke	Wiggerweg unterhalb Südstrasse	Bemerkung
Abfluss Q m3/s		180	180	180	180	
Fließgeschw. v	[m/s]	3.50	2.20	3.00	3.35	gemäss Staukurvenberechnung Plan 43
Fliesstiefe h	[m]	3.30	3.70	4.25	4.00	gemäss Staukurvenberechnung Plan 43
Mittel						
σwz	[m]	0.3	0.3	0.3	0.3	geschätzt, mittlerer Talfluss
σwh	[m]	0.26	0.28	0.32	0.30	Gl. (1)
fw	[m]	0.40	0.41	0.44	0.42	Gl. (2)
fv	[m]	0.62	0.25	0.46	0.57	Gl. (3)
ft	[m]	0.5	0.5	0.5	0.5	Brücke mit glatter Untersicht, 0.5 - einzelne Baumstämme
fe Ufer (Einschnitt)	[m]	0.4	0.4	0.4	0.4	fe nach Gl. (4) mit fw
fe Ufer (Damm/ Kegel)	[m]	0.7	0.5	0.6	0.7	fe nach Gl. (4) mit fw, fv
fe Brücke	[m]	0.9	0.7	0.8	0.9	fe nach Gl. (4) mit fw, fv, ft
Minimum						
σwz	[m]	0.2	0.2	0.2	0.2	geschätzt, mittlerer Talfluss
σwh	[m]	0.26	0.28	0.32	0.30	Gl. (1)
fw	[m]	0.33	0.35	0.37	0.36	Gl. (2)
fv	[m]	0.62	0.25	0.46	0.57	Gl. (3)
ft	[m]	0.3	0.3	0.3	0.3	Brücke mit glatter Untersicht, 0.3 - einzelne Äste
fe Ufer (Einschnitt)	[m]	0.3	0.3	0.4	0.4	fe nach Gl. (4) mit fw
fe Ufer (Damm/ Kegel)	[m]	0.7	0.4	0.6	0.7	fe nach Gl. (4) mit fw, fv
fe Brücke	[m]	0.8	0.5	0.7	0.7	fe nach Gl. (4) mit fw, fv, ft
Maximum						
σwz	[m]	0.4	0.4	0.4	0.4	geschätzt, mittlerer Talfluss
σwh	[m]	0.26	0.28	0.32	0.30	Gl. (1)
fw	[m]	0.48	0.49	0.51	0.50	Gl. (2)
fv	[m]	0.62	0.25	0.46	0.57	Gl. (3)
ft	[m]	1	1	1	1	Brücke mit glatter Untersicht, 1 - Wurzelstöcke
fe Ufer (Einschnitt)	[m]	0.5	0.5	0.5	0.5	fe nach Gl. (4) mit fw
fe Ufer (Damm/ Kegel)	[m]	0.8	0.5	0.7	0.8	fe nach Gl. (4) mit fw, fv
fe Brücke	[m]	1.3	1.1	1.2	1.3	fe nach Gl. (4) mit fw, fv, ft