

HOCHWASSERSCHUTZ UND REVITALISIERUNG ANETERBACH 2. ETAPPE, LOS 3 BETTWIESEN

TECHNISCHER BERICHT
BAUPROJEKT

VORABZUG



Frauenfeld, 05. April 2024

Gemeinde Bettwiesen
Hauptstrasse 50
9553 Bettwiesen

HOLINGER AG

Schaffhauserstrasse 85, CH-8500 Frauenfeld

Telefon +41 52 267 60 80

frauenfeld@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle	Verteiler
0.1	05.04.2024	Jannik Rescigno, Jonas Bertsch	Jannik Rescigno	Gemeinde Bettwiesen AfU, Abt. Wasserbau und Hydrometrie HOLINGER AG

BE_W2640_Bauprojekt Los 3.docx

Bildquelle Titelblatt: ETH - Luftbildarchiv

INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS UND AUFTRAG	7
1.1	AUSGANGSLAGE	7
1.2	AUFTRAG	7
1.3	PROJEKTPERIMETER	8
1.4	PROJEKTORGANISATION	8
1.5	GRUNDLAGEN	9
2	SITUATIONSANALYSE	11
2.1	AUSGANGSSITUATION	11
2.1.1	Historischer Gewässerverlauf	11
2.1.2	Vergangene Ereignisse	12
2.1.3	Geologie und Relief	13
2.1.4	Hydrogeologie	14
2.1.5	Geschiebe	14
2.1.6	Schwemmholz	15
2.1.7	Ökologie und Ökomorphologie	15
2.1.8	Strategische Revitalisierungsplanung	16
2.1.9	Fruchtfolgeflächen (FFF)	16
2.1.10	Belastungshinweise	17
2.1.11	Altlastenstandort (KbS)	18
2.1.12	Neophyten	18
2.1.13	Bestehende Nutzungen	19
2.1.14	Verkehr	20
2.2	GERINNEZUSTAND UND ABFLUSSKAPAZITÄT	21
2.2.1	Eindolung Aneterbach	21
2.3	DEFIZITANALYSE	23
2.4	DEFIZITE HOCHWASSERSCHUTZ	23
2.5	DEFIZITE ÖKOLOGIE	23
3	PROJEKTZIELE	24
3.1	ZIELE HOCHWASSERSCHUTZ	24
3.1.1	Schutzziel	24
3.1.2	Bemessungshochwasser und Freibord	24
3.2	ZIELE ÖKOLOGIE	25
4	MASSNAHMENPLANUNG	26
4.1	LINIENFÜHRUNG	26
4.2	ABSCHNITTSBILDUNG	26
4.3	MASSNAHMEN HOCHWASSERSCHUTZ LOS 3	27

4.3.1	Abschnitt Hauptstrasse bis Ende Dorfzone	27
4.3.2	Offener Abschnitt Oberdorf	27
4.4	MASSNAHMEN ÖKOLOGIE	28
4.5	AUSSCHIEDUNG GEWÄSSERRAUM	30
4.6	WERKLEITUNGEN	30
4.7	UNTERHALTSMASSNAHMEN	30
5	AUSWIRKUNGEN DER MASSNAHMEN	31
5.1	SIEDLUNG UND NUTZFLÄCHE	31
5.2	NAHERHOLUNG	31
5.3	NATUR UND LANDSCHAFT	31
5.4	GEWÄSSERÖKOLOGIE UND FISCHEREI	31
5.5	AUSWIRKUNGEN AUF GRUNDWASSER	31
5.6	WALD	32
5.7	LANDWIRTSCHAFT	32
5.8	SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG	32
5.9	VERKEHR	32
5.10	ARCHÄOLOGIE	32
5.11	DENKMALPFLEGE	32
6	VERBLEIBENDE GEFAHREN UND RISIKEN	33
6.1	ABSCHNITT LOS 3	33
6.2	GESAMTE AUSBAUETAPPE 2	33
7	KOSTEN UND FINANZIERUNG	34
7.1	KOSTENSCHÄTZUNG	34
7.2	FINANZIERUNG	35
8	TERMINE	36

Anhang

Anhang 1	Hydraulische Berechnungen
Anhang 2	Approximative Kostenschätzung
Anhang 3	MEMO Hydrologie

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ausschnitt Gefahrenkarte Thurgau [1]	7
Abbildung 2: Luftbild von Bettwiesen aus dem Jahre 1956 [16]	12
Abbildung 3: Hochwasserereignis vom 14.06.2015, Eichstrasse	13
Abbildung 4: Ausschnitt Geologische Karte Bettwiesen [9]	13
Abbildung 5: Planauszug Bericht Hydrogeologie VP Ausdolung Aneterbach [20]	14
Abbildung 6: Ausschnitt Karte Ökomorphologie Stufe F	15
Abbildung 7: Ausschnitt Karte Nutzen (Revitalisierungsplanung Gewässer)	16
Abbildung 8: Ausschnitt Sachplan Fruchtfolgeflächen [1]	16
Abbildung 9: Ausschnitt Belastungshinweiskarte [1]	17
Abbildung 10: Karte der Kataster der belasteten Standorte [1]	18
Abbildung 11: Karte Der Neophytenstandorte [1]	18
Abbildung 12: Ausschnitt Zonenplan Bettwiesen	19
Abbildung 13: Ausschnitt Karte Kantonsstrassenachsen und Kunstbautenkataster TBA	20
Abbildung 14: Ausschnitt aus Plan Nr. W2375.05.001 [14]	21
Abbildung 15: Aufnahmen der Zustandskontrolle vom 15.06.2017 des Aneterbachs	22
Abbildung 16: Auszug GEP, Längenprofil (Überstau) für IST-Zustand [14]	22
Abbildung 17: Ausschnitt Gefahrenkarte Thurgau [1]	23
Abbildung 18: Schutzzielmatrix Hochwasser des kantonalen Richtplans [17]	24
Abbildung 19: Ausschnitt Übersichtsplan Etappe 2	26
Abbildung 20: Ausschnitt Situation, Abschnitt Hauptstrasse bis Ende Dorfzone	27
Abbildung 21: Ausschnitt Situation, Abschnitt Oberdorf	28
Abbildung 22: Querprofil frei geböschter Abschnitt	28
Abbildung 23: Beispiel eines strukturierten und vielfältigen Gerinnes (Schäflibach Urdorf) mit durchgängigen Querriegeln im Siedlungsgebiet (realisiertes Revitalisierungsprojekt HOLINGER AG, 2019)	29

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht historischer Karten über den natürlichen Gewässerlauf des Aneterbachs	11
Tabelle 2: Zusammenfassung Vorabzug der approximativen Kostenschätzung HWS und Revitalisierung Aneterbach Bettwiesen (kein Kostenvoranschlag gemäss SIA 103)	34
Tabelle 3: Möglicher Kostenteiler HWS und Revitalisierung Aneterbach (gesamte Etappe 2)	35

1 ANLASS UND AUFTRAG

1.1 AUSGANGSLAGE

Der Aneterbach entspringt an der westlichen Flanke des Braunauer Bergs auf ca. 620 m ü. M. und fliesst im ersten Abschnitt durch teilweise abschüssiges, bewaldetes Gebiet (s. Abbildung 1). Nach dem Waldabschnitt fliesst der Aneterbach ab dem Einlaufbauwerk an der Eichstrasse komplett eingedolt durch Bettwiesen und tritt erst unterhalb des Bahndammes der SBB-Linie Weinfelden – Wil wieder zu Tage.

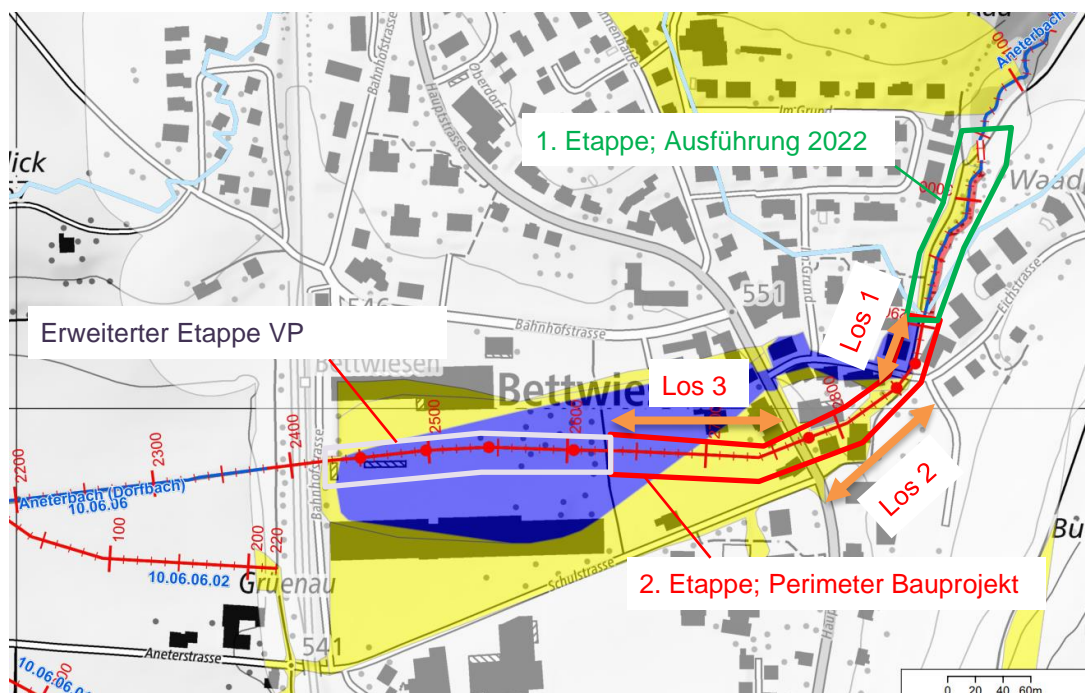


Abbildung 1: Ausschnitt Gefahrenkarte Thurgau [1]

Gemäss der Gefahrenkartierung des Kantons Thurgau verfügt die Bachleitung über Kapazitätsdefizite, welche zur Gefährdung geringer bis mittlerer Stufe führen. Beim Hochwasser vom 14. Juni 2015 reichte die Kapazität der Bachleitung nicht aus, den anfallenden Abfluss abzuführen, was zu grossflächigen Überflutungen auf dem Gemeindegebiet führte. Die versicherte Schadenssumme im Jahr 2015 aufgrund Überschwemmung betrug in Bettwiesen gemäss den Auszügen aus der Gebäudeversicherung des Kantons Thurgau ca. 2.5 Mio. Fr. Für den Schaden verantwortlich war eine Kombination aus der Ausuferung des Aneterbachs sowie von Oberflächenabfluss umliegender Hänge.

Zudem ist die bestehende Bachdole in einem baulich sehr schlechten Zustand und in gewissen Abschnitten in seiner Standsicherheit gefährdet (Deformation, Scherbenbildung und Längsrisse).

1.2 AUFTRAG

Die HOLINGER AG wurde von der Gemeinde Bettwiesen beauftragt, für den Aneterbach im Siedlungsgebiet ein Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt zu projektieren. 2021 bis 2022 wurde die erste Etappe bis zum Einlaufbauwerk an der Eichstrasse (km 3+050.00 bis km 2+900.00) [2] ausgeführt. Um einen gesamtheitlichen Hochwasserschutz für das Siedlungsgebiet von Bettwiesen sicherzustellen, wurde im Auftrag der Gemeinde Bettwiesen

2020 das Vorprojekt zur 2. Ausbaustufe im Anschluss der 1. Ausbaustufe (km 2+905) bis und mit dem Durchlass am Bahndamm (km 2+415) zu erstellen und danach die Erarbeitung des Bauprojektes in Auftrag geben.

1.3 PROJEKTPERIMETER

Das vorliegende Bauprojekt befasst sich mit dem Los 3 der 2. Ausbaustufe, die gegenüber dem Vorprojekt bis zu Areal der Immo Development AG (km 2+630) verkürzt wurde (s. Abbildung 1).

1.4 PROJEKTORGANISATION

Auftraggeber:

Gemeinde Bettwiesen
Hauptstrasse 50
9553 Bettwiesen

Projektleiter Auftraggeber:

Patrick Marcolin
071 914 80 74
p.marcolin@bettwiesen.ch

Auftragnehmer:

HOLINGER AG
Schaffhauserstrasse 85
8500 Frauenfeld

Projektleiter Auftragnehmer:

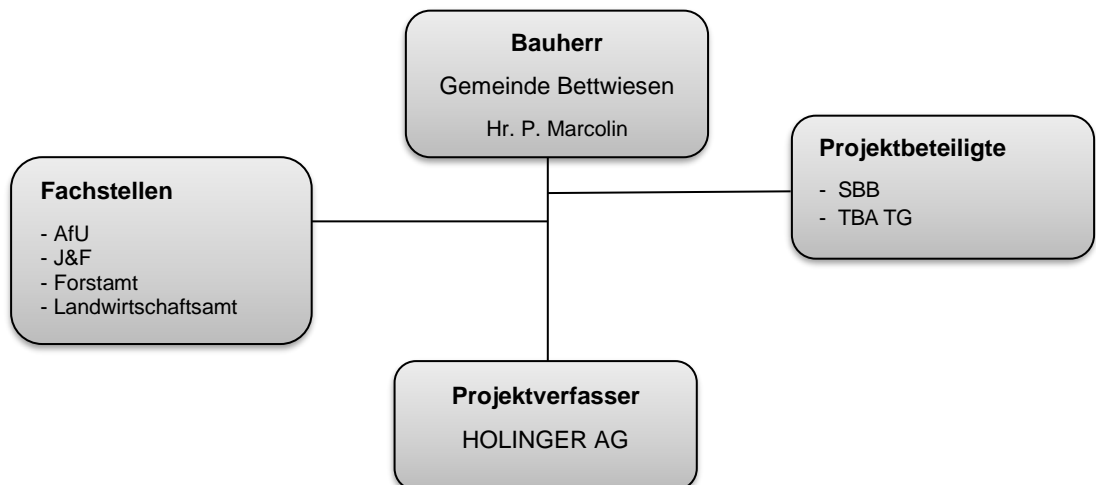
Jannik Rescigno
052 267 09 55
jannik.rescigno@holinger.com

Aufsicht, Beratung und Bewilligung:

Amt für Umwelt
Hochwasserschutz, Stauanlagen
Verwaltungsgebäude Promenade
8510 Frauenfeld

Projektleiter AfU:

Kerstin Frank
058 345 51 77
kerstin.frank@tg.ch



1.5 GRUNDLAGEN

- [1] ThurGIS (2019): Kantonaler GIS-Browser ThurGIS in: <https://map.geo.tg.ch>. Verschiedene Themen. Abgerufen im Februar 2024
- [2] HOLINGER AG (2020): Hochwasserschutz Bettwiesen. Aneterbach km 2+905 bis 3+050. Auflageprojekt. Technischer Bericht.
- [3] Böhlinger (2012): Gefahrenkartierung Kanton Thurgau. Teilgebiete 1 und 2. Technischer Bericht. Gemeinde Bettwiesen. Teil II – Gemeindespezifischer Teil.
- [4] Böhlinger (2012): Gefahrenkartierung Kanton Thurgau. Teilgebiete 1 und 2. Technischer Bericht. Teilgebiete 1 und 2. Teil I Methodik.
- [5] BAFU, WSL (2003): HAKESCH – Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten in der Schweiz. Version 1.04.
- [6] BAFU (hrsg., o.A.): Hydrologischer Atlas der Schweiz. In: <https://hydrologischeratlas.ch/>. Aufgerufen im November 2019
- [7] Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (2018): Extreme Punktniederschläge. Version v1.0 (2018).
- [8] Landeshydrologie und -geologie (hrsg., 1922): Hydrologischer Atlas der Schweiz.
- [9] Bundesbehörden der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2019): Karten der Schweiz. in: <https://map.geo.admin.ch>. Diverse Themen. Abgerufen im November 2019.
- [10] Büchi + Müller AG (1999): Verzinkerei AG Bettwiesen. Altlast-Verdachtsflächen 4636 S 01 A und 4736 D 08. Historische Untersuchung und Pflichtenheft. Bericht Nr. 3690. Entwurf.
- [11] Amt für Umwelt (1998): Verfügung Nr. 128/98. Aufnahme in den Altlastenkataster des Kantons Thurgau. Verzinkerei in Bettwiesen LK 719 300 / 261 950.
- [12] Bachema (2019): Nr. W2384, HWS Bettwiesen, Aneterbach. Email-Bericht.
- [13] VBBo (1998): Verordnung über Belastung des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998.
- [14] HOLINGER AG (2023): Genereller Entwässerungsplan. GEP Bettwiesen. Phasen 1 und 2. Technischer Bericht.
- [15] SBB AG (2019): Vorprüfung. Projektstellungnahme zu Bauprojekt. "Ausdolung Aneterbach / Verbesserung Hochwasserschutz". Bahnhof Bettwiesen, Linie 830, km 5.330 – 5.340, Gemeinde Bettwiesen.
- [16] ETH-Bibliothek Zürich (1952): Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz / Fotograf: Friedli, Werner / LBS_H1-014033 / CC BY-SA 4.0. Bettwiesen.
- [17] Kanton Thurgau (2017): Kantonaler Richtplan
- [18] GSchG (1991): Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991
- [19] Geotest AG (2018): Bettwiesen, Verzinkerei Galvaswiss. Technische Untersuchung Etappe 3, Phase 1 und Pflichtenheft Phase 2. Immo – Development AG, Felben – Wellhausen. Bericht Nr. 2415113.2.
- [20] Geotest AG (2022): Bettwiesen Ausdolung Aneterbach, Hydrogeologische Abklärungen, Vorprojekt, Bericht Nr. 2421191.1.

- [21] Immo-Development AG (2019): Ausdolung Aneterbach. Korrespondenz an die Gemeinde Bettwiesen vom 26.09.2019.
- [22] SIA 195 (2019): Rohrvortrieb. Schweizer Norm SN 533 195.
- [23] HOLINGER AG (2019): Hochwasserschutz Bettwiesen. Aneterbach km 2+905 bis 3+050. Gewässerraumfestlegung nach Art. 41a GSchV. Technischer Bericht.
- [24] HOLINGER AG (2019): Aktennotiz Nr. 3 vom 18.11.2019 zur Besprechung vom 07.11.2019 betreffend HWS Bettwiesen, Ausdolung Aneterbach.
- [25] HOLINGER AG (2019): Aktennotiz Nr. 2 vom 18.11.2019 zur Besprechung vom 07.11.2019 betreffend HWS Bettwiesen, Ausdolung Aneterbach.
- [26] HOLINGER AG (2019): Aktennotiz Nr. 1 vom 11.01.2019 zur Besprechung vom 10.01.2019 betreffend HWS Bettwiesen, Ausdolung Aneterbach.
- [27] HOLINGER AG (2020): Hochwasserschutz und Revitalisierung Aneterbach Bettwiesen 2. Etappe. Vorprojekt. Technischer Bericht.
- [28] HOLINGER AG (2024), Hochwasserschutz und Revitalisierung Aneterbach Bettwiesen, Hydrologie 2. – 3. Etappe. MEMO.
- [29] BAFU (2019): Wirkungskontrolle Revitalisierung. Gemeinsam lernen für die Zukunft. Bern.


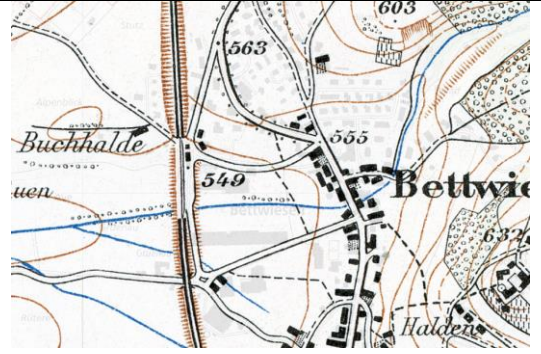

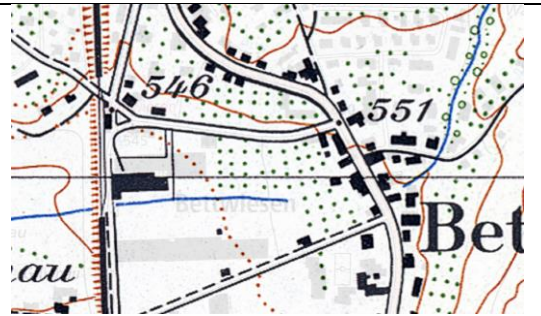
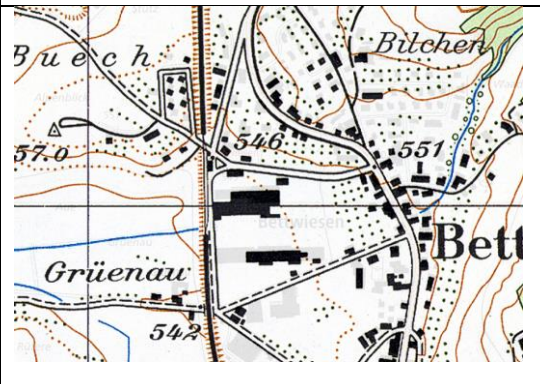
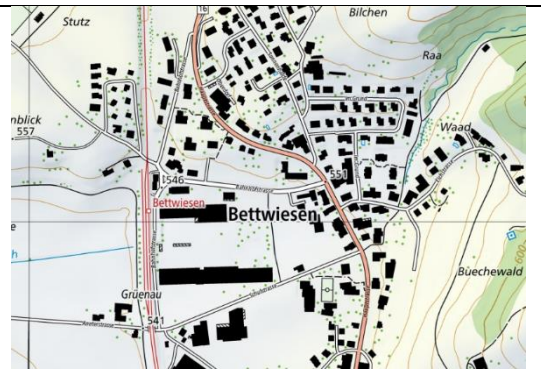
2 SITUATIONSANALYSE

2.1 AUSGANGSSITUATION

2.1.1 Historischer Gewässerverlauf

Der heutige Aneterbach ist innerhalb des Siedlungsgebiets auf einer Länge von rund 400 m eingedolt. Bei einer Ausdolung bzw. Revitalisierung soll das Gewässer möglichst wieder seinen natürlichen Verlauf annehmen können. Historische Karten geben oft Eindrücke, wie der Bach natürlicherweise seinen Fließwegen gefolgt ist.

Tabelle 1: Übersicht historischer Karten über den natürlichen Gewässerverlauf des Aneterbachs

	
Dufourkarte 1860	Siegfriedkarte 1915
	
Siegfriedkarte 1945	Landeskarte 1956
	
Landeskarte 1966	Landeskarte 2024

Im 19. Jahrhundert floss der Aneterbach im Betrachtungsgebiet, bis auf eine Strassenquerung, noch offen und unbegradigt durch das heutige Dorfgebiet. Bereits 1915 ist der Bach

begradigt und aufgrund des Baus der Eisenbahnlinie beim heutigen Bahnhof eingedolt. Erkennlich ist, dass die historische Linienführung auch ungefähr der Lage der heutigen Eindolung entspricht, welche vor 1966 erstellt wurde (s. Tabelle 1).



Abbildung 2: Luftbild von Bettwiesen aus dem Jahre 1956 [16]

Auch Archivbilder geben ein sehr gutes Bild für die ehemalige Linienführung oder gar den Bachtyp. Das älteste vorgefundene Luftbild mit dem noch offenen Aneterbach aus dem Bildarchiv der ETH-Bibliothek stammt aus dem Jahr 1956. Das Foto (s. Abbildung 2) widerspiegelt die Darstellungen der historischen Karten (s. Tabelle 1). Der Aneterbach fliesst im Jahr 1956 begradigt durch vermutlich grösstenteils landwirtschaftlich genutzte Flächen.

2.1.2 Vergangene Ereignisse

Im Ereigniskataster der Gefahrenkarte Bettwiesen sind am Aneterbach insgesamt drei Überflutungen aufgeführt [4]:

- | | |
|------------|---|
| Jahr 1876: | Hochwasser im Dorfgebiet aufgrund Überflutungen des Aneterbachs; keine spezifischeren Angaben |
| Jahr 1961: | Am 9. Juli 1961 überflutete der Aneterbach eine Wohnung und zwei Keller |
| Jahr 1966: | Der Aneterbach war für Überflutungen im Dorfgebiet verantwortlich; keine spezifischeren Angaben |

Am 14. Juni 2015 reichte die Kapazität des Einlaufs an der Eichstrasse nach ergiebigen Niederschlägen nicht aus, das anfallende Holz und Wasser abzuleiten und überflutete ganze Dorfbereiche. Verstärkend wirkten auch die Oberflächenabflüsse der umgebenden Hänge, welche bereits aus vorangegangenen Regenfällen gesättigt waren, und so weitere Bereiche des Dorfs überfluteten. Die Schadenssumme auf dem Gemeindegebiet im Jahr 2015 belief sich gemäss Aussagen der kantonalen Gebäudeversicherung auf ca. 2.5 Mio. SFr.



Abbildung 3: Hochwasserereignis vom 14.06.2015, Eichstrasse

2.1.3 Geologie und Relief

Die Gemeinde Bettwiesen befindet sich am Fuss einer Hügelgruppe um den Braunauer Berg. Innerhalb des Projektperimeters ist der übergeordnete Untergrund durch den Bachschuttkegel des Aneterbachs über der oberen Süsswassermolasse geprägt (s. Abbildung 4).

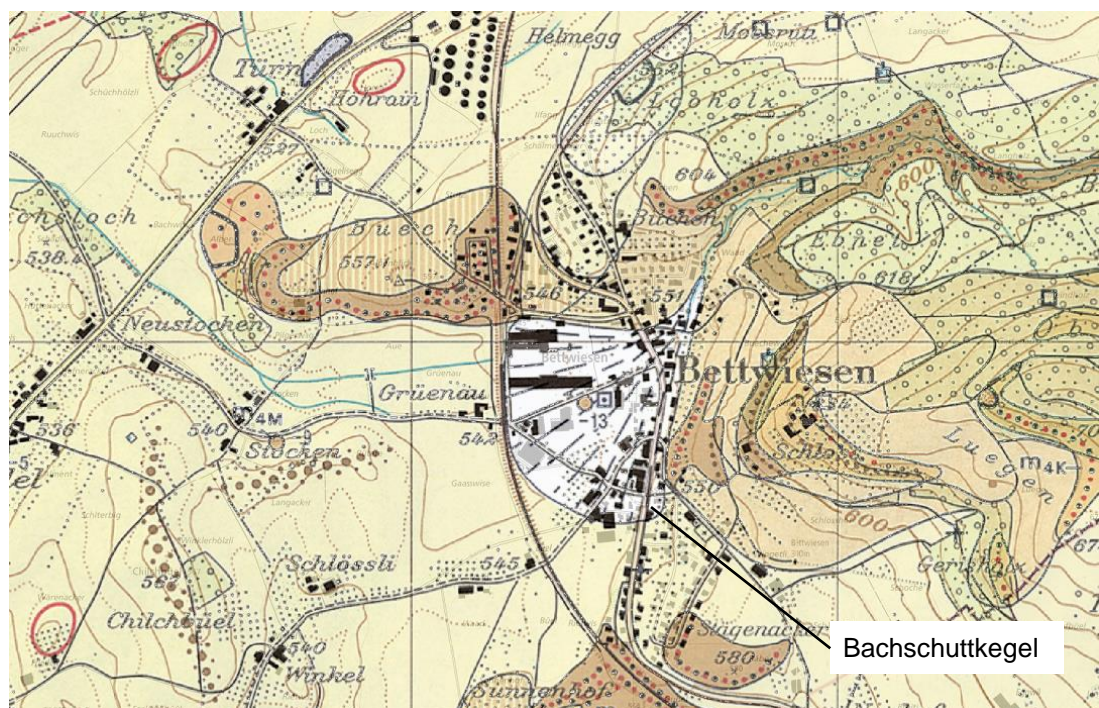


Abbildung 4: Ausschnitt Geologische Karte Bettwiesen [9]

Aufgrund des Belastungsstandortes im Gewerbegebiet von Bettwiesen wurden bereits einige geologische Untersuchungen vorgenommen. Der Standort ist geprägt durch Auffüllungen baulicher Tätigkeiten sowie Verlandungssedimente und Bachschotter [19].

2.1.4 Hydrogeologie

Der Projektperimeter befindet sich in einem Schotter-Grundwasserleiter im Gewässerschutzbereich Au. Gemäss dem Hydrologischen Gutachten befindet sich der Grundwasserspiegel im Abschnitt 2 rund 4 m unter der Terrainoberfläche und tangiert die derzeitige Sohle der Leitung nicht [20]. Im März 2024 werden Piezometer installiert, um genauere Daten zum Grundwasser zu erhalten.

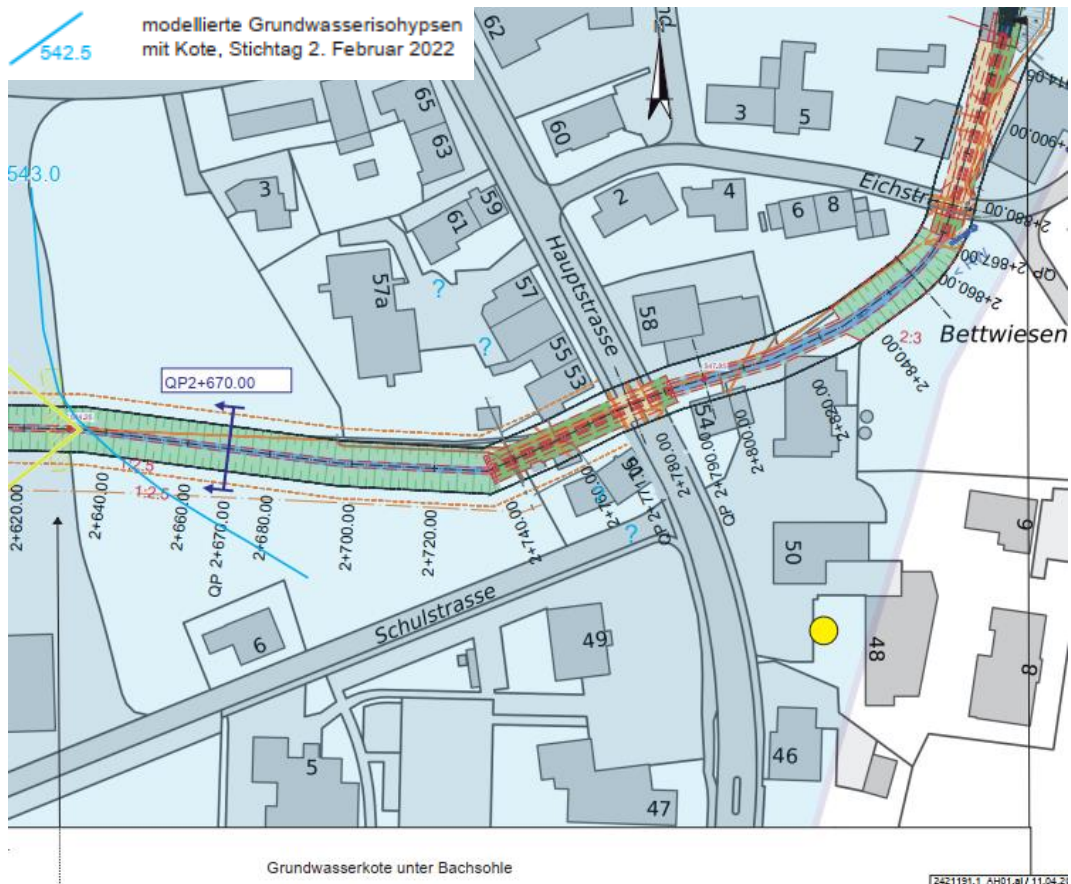


Abbildung 5: Planauszug Bericht Hydrogeologie VP Ausdolung Aneterbach [20]

2.1.5 Geschiebe

Anhand der geologischen Verhältnisse (s. Kapitel 2.1.3) kann beurteilt werden, dass sich unterhalb des Waldausgangs der Aneterbach in einer natürlichen Ablagerungsstrecke befindet. Beim neuen Schwemholzrechen sowie oberhalb des neuen Einlaufbauwerks der Eichstrasse befinden sich ein Geschiebesammler, welcher zu einem gewissen Ausmass kiesige Frachten zurückhalten kann. Aus den bereits auftretenden stärkeren Regenereignissen im Jahr 2022 wurde festgestellt, dass die Geschiebesammler zwar wie angedacht selektiv funktionieren, das transportierte Kies jedoch im Durchlass des Bahndamms abgelagert wird. Dies schränkt die Kapazität des Durchlasses ein.

2.1.6 Schwemmholz

Schwemmholz kann an Engstellen, wie Brücken und Durchlässen zu Verklausungen führen, welche den Abflussquerschnitt reduzieren und zu Überflutungen führen können. Infolge von Rückstauwirkungen wird die Transportkapazität reduziert, was Auflandungen begünstigt und Wasseraustritte aus dem Gerinne zusätzlich verstärkt.

Bis zum Einlauf an der Eichstrasse fliesst der Aneterbach durch weitgehend bewaldetes Gebiet. Die Verklausungsgefahr droht daher vor allem aufgrund der Schwemmholzfrachten des Aneterbachs bei einem Hochwasserereignis. Im Rahmen des Bau- und Ausführungsprojekts der ersten Etappe wurde das Schwemmholzpotential abgeschätzt und als Massnahme ein Grobrechen und ein Feinrechen oberhalb des Einlaufs erstellt (vgl. [2]).

2.1.7 Ökologie und Ökomorphologie

Der Aneterbach ist im gesamten Projektperimeter eingedolt (s. Abbildung 6). Ausser dem Transport des Wassers sowie der Entwässerung der umliegenden Flächen weist das Gewässer daher kein aquatisches und terrestrisches Ökosystem auf. Durch die lange Eindolung von mehreren hundert Metern ist die Längsvernetzung unterbrochen und keine Bildung einer standortgerechten Flora und Fauna möglich. Unterhalb des Bahndamms wird der Aneterbach als Aufzuchtgewässer für Jungfische benutzt.

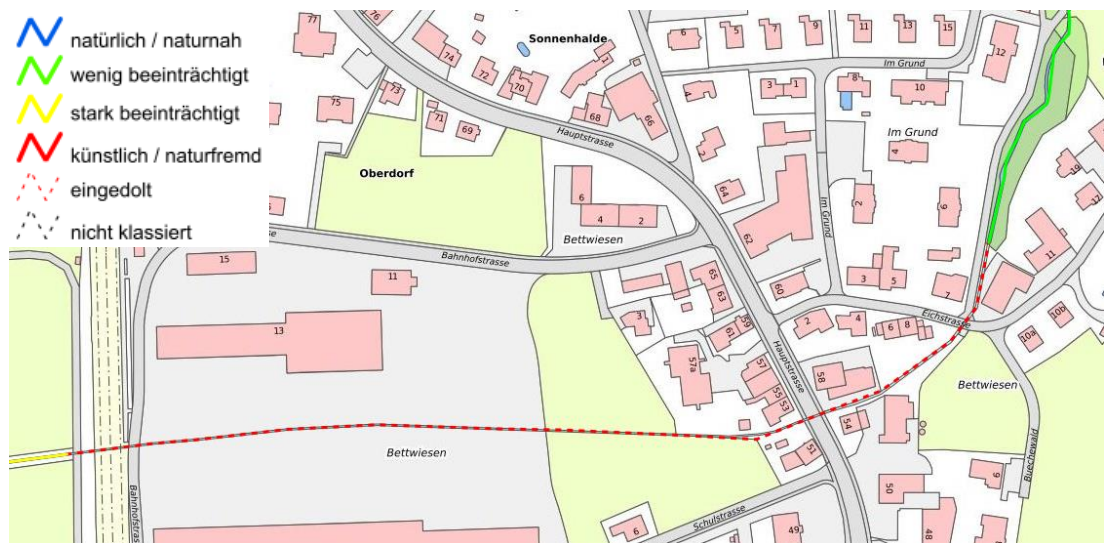


Abbildung 6: Ausschnitt Karte Ökomorphologie Stufe F

2.1.8 Strategische Revitalisierungsplanung

In der strategischen Revitalisierungsplanung des Kantons Thurgau weist der Aneterbach einen geringen Nutzen auf (s. Abbildung 7).



Abbildung 7: Ausschnitt Karte Nutzen (Revitalisierungsplanung Gewässer)

2.1.9 Fruchtfolgefleichen (FFF)

Fruchtfolgefleichen befinden sich nur im Auslaufbereich des Durchlasses SBB (s. Abbildung 8) ausserhalb des Projektperimeters.

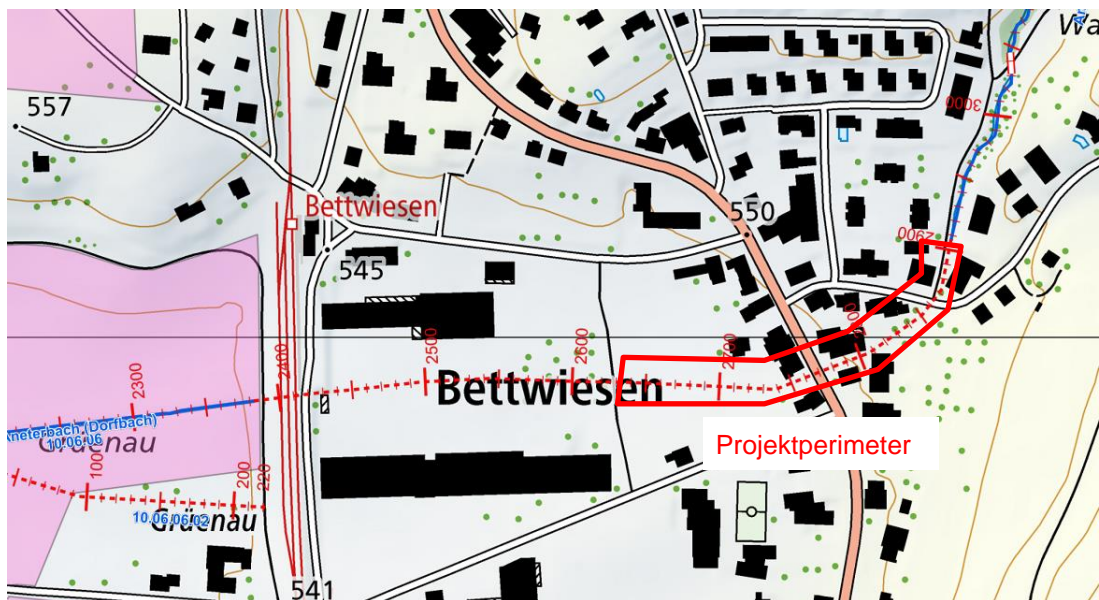


Abbildung 8: Ausschnitt Sachplan Fruchtfolgefleichen [1]

2.1.10 Belastungshinweise

Zwischen den Jahren 1953 und 1998 wurde auf dem heutigen Industriearéal südlich des Bahnhofs eine Verzinkerei betrieben, welche bis 1990 Korrosionsüberzüge mittels Feuerverzinkung und bis 1998 mittels Spritzverzinkung durchführte [10]. Aufgrund der damals noch fehlenden Abluftreinigung gelangte über Jahrzehnte Zinkstaub als diffuser Eintrag in die Umwelt. In den 90er Jahren untersuchte das damalige Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft des Kantons Thurgau die Bodenbelastung und stellte bis in einem Abstand von 600 m der Zinkerei noch Belastungen von über 200 mg/kg fest.

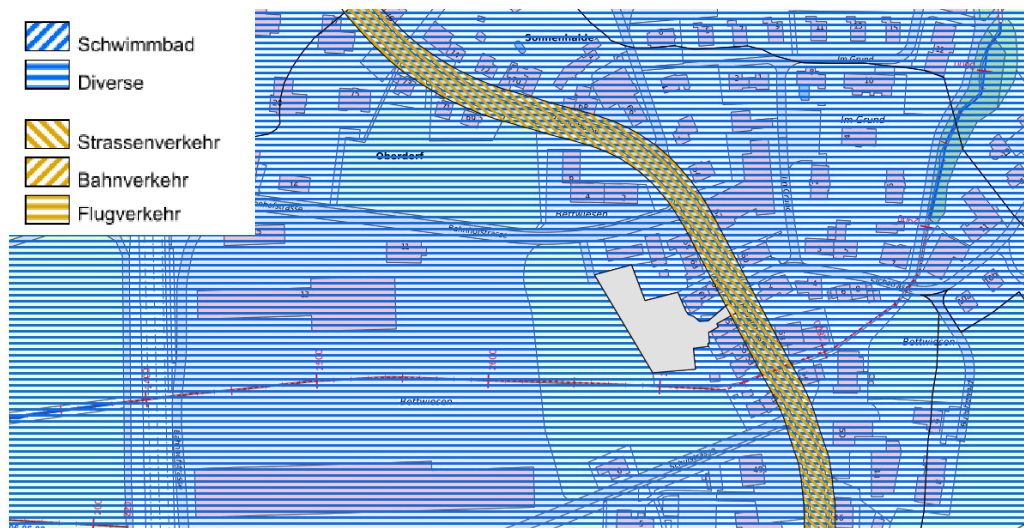


Abbildung 9: Ausschnitt Belastungshinweiskarte [1]

Im Zuge des Bauprojekts der 1. Etappe wurden Laboruntersuchungen gemäss VBBo [13] durchgeführt und auch in 60 cm noch Belastungen vorgefunden, welche mit 150 mg/kg den Richtwert erreichen [12].

Des Weiteren werden entlang der Hauptstrasse Hinweise auf Bodenbelastungen aufgrund des Verkehrs hingewiesen. Innerhalb des Belastungsperimeters befinden sich keine relevanten Bodenflächen.

Im gesamten Perimeter der Ausdolung sind daher mit erhöhten Belastungen des Bodens und möglicherweise auch des Untergrundes zu erwarten. Im März 2024 wurde im gesamten Abschnitt Rammkernsondierungen und Baggerschlitze zur Untersuchung der Belastungen vorgenommen. Die Ergebnisse werden im April 2024 ausgewertet.

2.1.11 Altlastenstandort (KbS)

Die Parzellen der ehemaligen Verzinkerei sind auch im Kataster der belasteten Standorte als untersuchungsbedürftiger Standort eingetragen (s. Abbildung 10). Dieser Bereich befindet sich teilweise im Projektperimeter der zweiten Etappe (LOS 3). Detaillierte Untersuchungen hierfür wurden im März 2024 vorgenommen. Die Auswertung der Untersuchung erfolgt im April 2024.

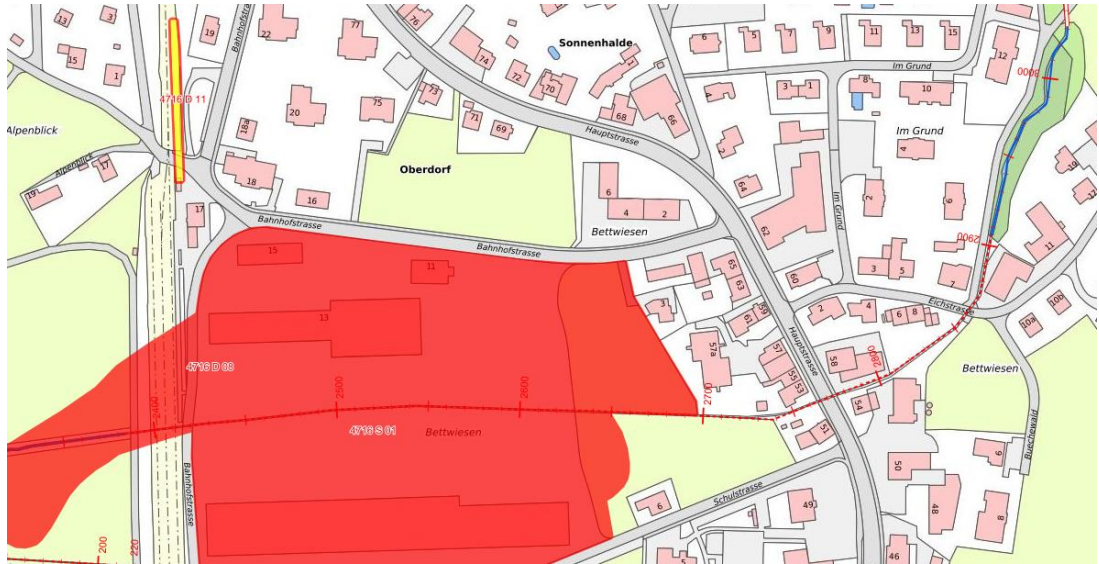


Abbildung 10: Karte der Kataster der belasteten Standorte [1]

2.1.12 Neophyten

Im kantonalen GIS-Browser ist bachaufwärts (ausserhalb des Projektperimeters) ein Neophyten-Standort mit Sommerflieder im erstellten Abschnitt von 2023, vermerkt. Weitere Neophyten-Standorte sind nicht bekannt. Vor Ausführung der Baumassnahmen werden während der Vegetationsphase Aufnahmen zur Kartierung allfälliger invasiven Neophyten durchgeführt.

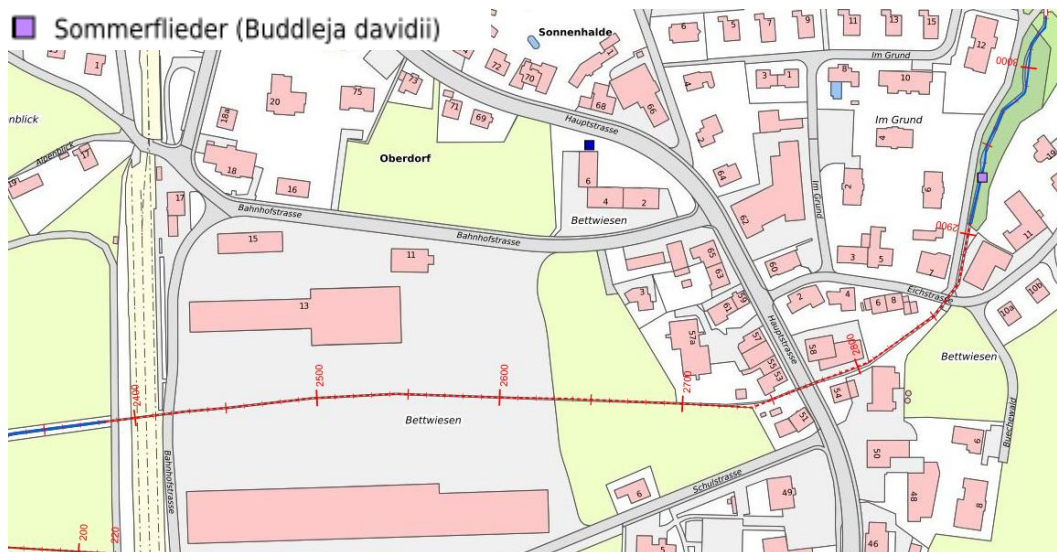


Abbildung 11: Karte Der Neophytenstandorte [1]

2.1.13 Bestehende Nutzungen

Der Ausbauperimeter des Aneterbachs verläuft durch verschiedene Bauzonen, wie Arbeits-
Wohn- und Dorfzonen.

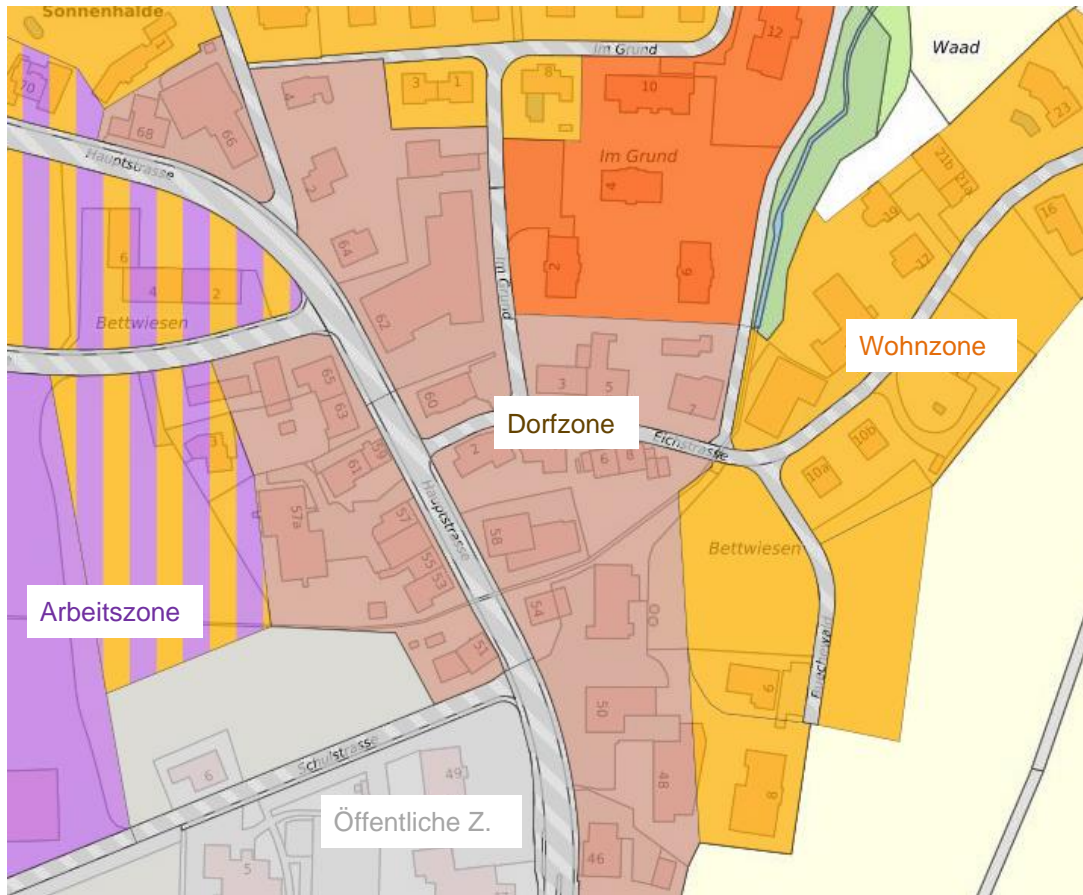


Abbildung 12: Ausschnitt Zonenplan Bettwiesen

2.1.14 Verkehr

Die Hauptstrasse H16 durch Bettwiesen ist eine Kantonsstrasse. Der Durchlass des Aneterbachs unterhalb der betroffenen Kantonsstrasse ist im Kunstbautenkataster des TBA eingetragen (s. Abbildung 13).

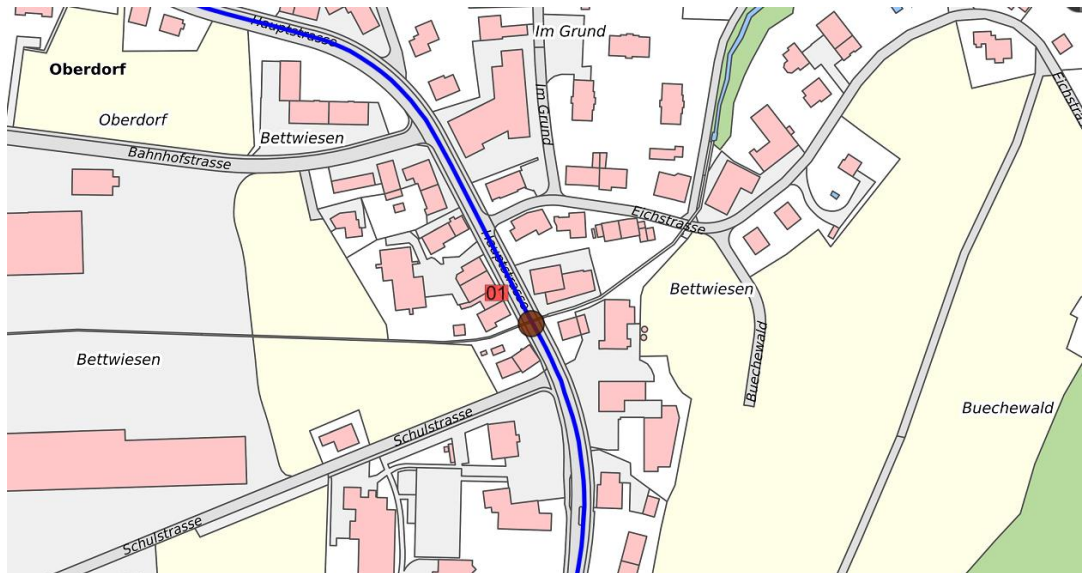


Abbildung 13: Ausschnitt Karte Kantonsstrassenachsen und Kunstbautenkataster TBA

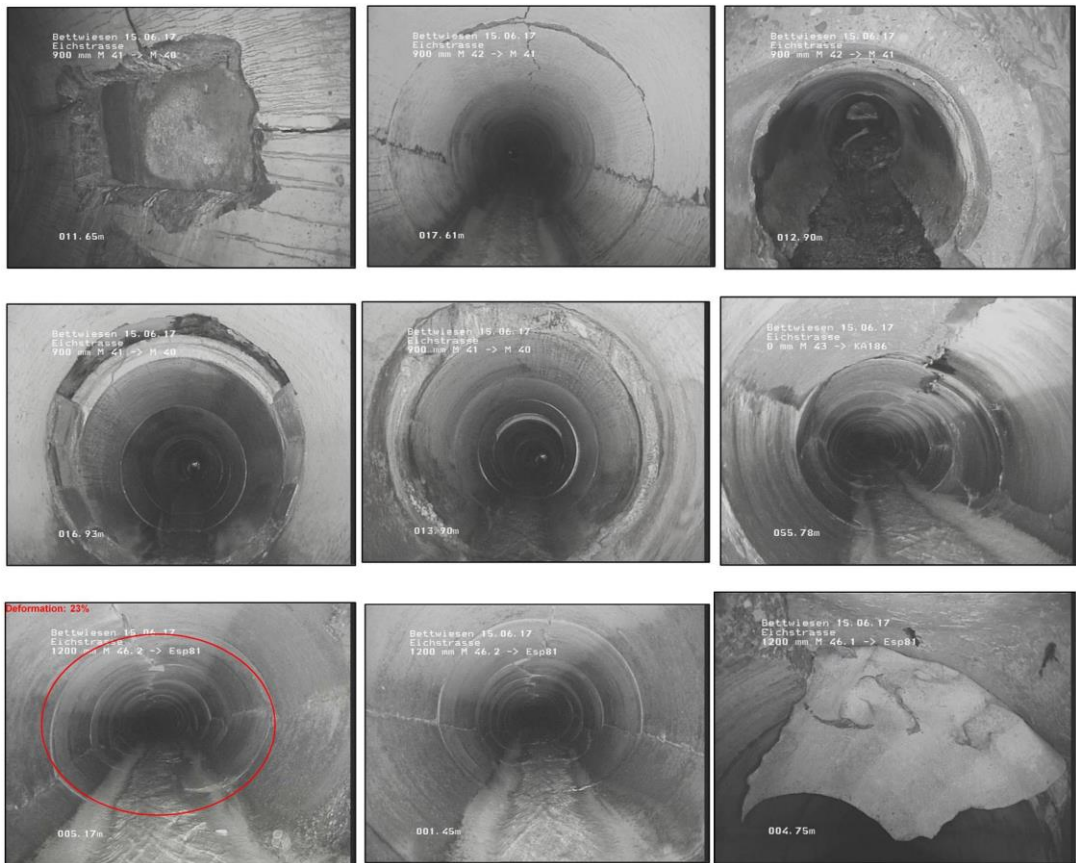


Abbildung 15: Aufnahmen der Zustandskontrolle vom 15.06.2017 des Aneterbachs

Die Kapazität der bestehenden Eindolung wurde mithilfe des hydrodynamischen Berechnungsprogramms MIKE URBAN simuliert. In Abbildung 16 ist ersichtlich, dass vor allem im oberen Bereich, aber auch im mittleren Bereich der Eindolung, ein deutlicher Kapazitätsengpass besteht und so Überflutungen und Gefahrenflächen erzeugt. Die Kapazitäten dieser Leitung werden unter Druckabfluss (ohne Überstau über Terrain) auf ca. 2.0 bis 3.0 m³/s (DN800 bis DN900) geschätzt (Annahme: Keinerlei Verkläusung).

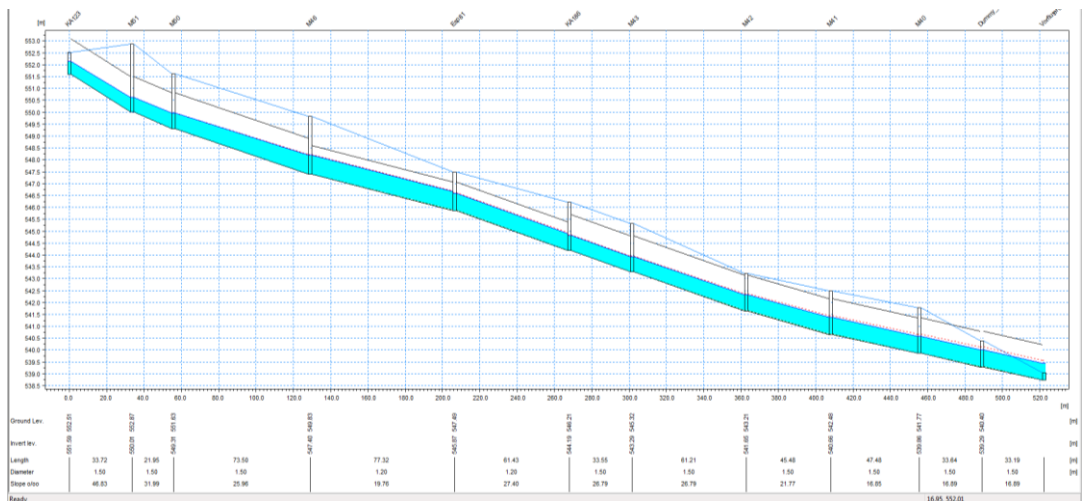


Abbildung 16: Auszug GEP, Längenprofil (Überstau) für IST-Zustand [14]

2.3 DEFIZITANALYSE

2.4 DEFIZITE HOCHWASSERSCHUTZ

Die Gefahrenkartierung des Kantons Thurgau zeigt, dass die Gefährdungsflächen der mittleren und geringen Stufe aufgrund der Eindolung ab der Eichstrasse entstehen (s. Abbildung 17). Die roten Gefährdungsflächen entlang des Aneterbachs oberhalb des Einlaufbauwerks der Eichstrasse resultieren aus Rutschungen. Mit dem Ausbauprojekt der 1. Etappe wurden die Rutschungsgefährdungen beseitigt. Die gelben Gefährdungsflächen ausserhalb des Bachperimeter bestehen aufgrund von Oberflächenabfluss. Im Rahmen des Ausbauprojekts des Aneterbachs werden diese Gefährdungen nicht beseitigt.

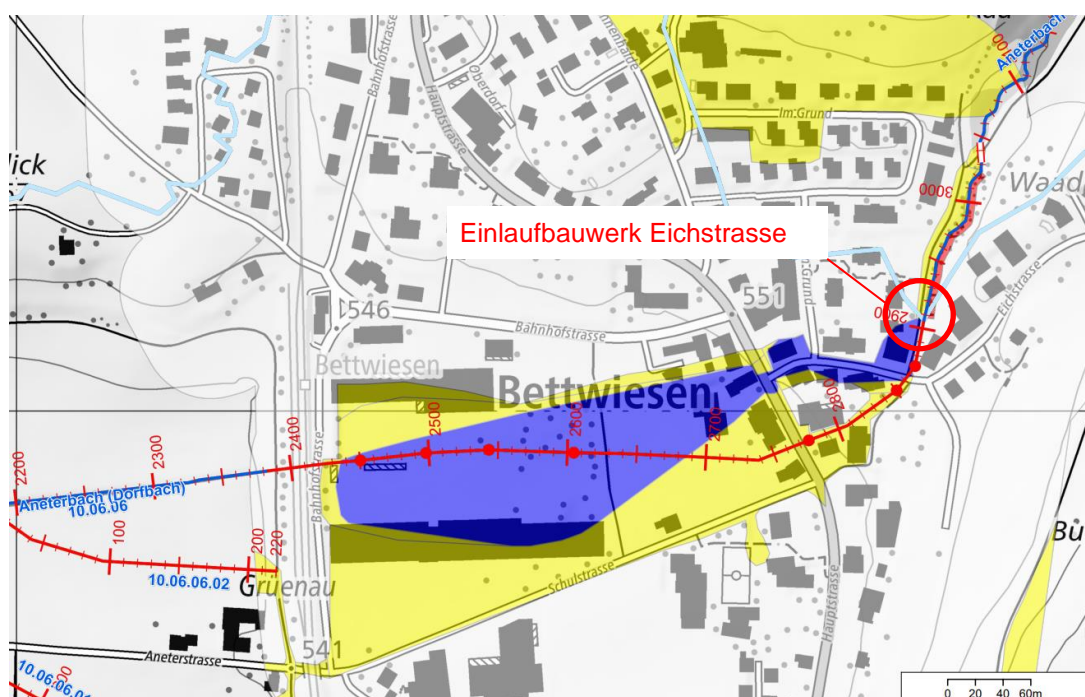


Abbildung 17: Ausschnitt Gefahrenkarte Thurgau [1]

2.5 DEFIZITE ÖKOLOGIE

Der Aneterbach ist im Dorfgebiet über mehrere hundert Meter eingedolt und hat daher einen sehr geringen ökologischen Wert. Die Längsvernetzung ist bei langen Eindolungen aufgrund der fehlenden Lichtverhältnisse unterbrochen und es kann sich keine bachbegleitende Flora und Fauna ausbilden.

3 PROJEKTZIELE

3.1 ZIELE HOCHWASSERSCHUTZ

3.1.1 Schutzziel

Die Hochwasserschutzziele richten sich nach der, im festgesetzten kantonalen Richtplan, "Schutzzielmatrix für Hochwasser" (s. Abbildung 18) [17].

Objektkategorie	Wiederkehrperiode in Jahren					
	1 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 100	100 - 300	> 300
Naturlandschaften, Wald	kein besonderer Hochwasserschutz					
Wies- und Weideland	grün	gelb	orange	orange	orange	orange
Acker-, Gemüse- und Obstbau	grün	grün	gelb	orange	orange	orange
Einzelgebäude, lokale Infrastrukturen	grün	grün	grün	gelb	orange	orange
geschlossene Siedlungen, Industrieanlagen	grün	grün	grün	grün	gelb	orange
Infrastrukturen von nationaler Bedeutung, Auto- und Eisenbahnen	grün	grün	grün	grün	gelb	orange
Sonderobjekte, Sonderrisiken	im Einzelfall bestimmen					

Schutzziel

- vollständiger Schutz gewährleistet, minimale Schäden
- begrenzter Schutz gewährleistet, Schäden treten ein
- fehlender Schutz, grosse Schäden

Abbildung 18: Schutzzielmatrix Hochwasser des kantonalen Richtplans [17]

Grundsätzlich sind durch die Überflutungen gemäss Gefahrenkarte geschlossene Siedlungen und Industrieanlagen betroffen. Daher ist ein vollständiger Schutz bis zu einem Schutzziel eines HQ100 – Ereignisses sicherzustellen.

3.1.2 Bemessungshochwasser und Freibord

Die Grundlage der Bemessungsabflüsse bildet das separate MEMO vom März 2024 [28]. Der Bemessungsabfluss wird somit mit einem HQ100 – Ereignis und der geplanten Drosselabflussmenge definiert zu:

Bemessungsereignis: 5.4 m³/s (Abschnitt Los 2 und 3)

Das benötigte Freibord wird nach den Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS) folgendermassen bestimmt

$$f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$$

mit:

f = erforderliches Freibord [m]

v = mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]

g = Erdbeschleunigung [m/s²]

h = mittlere Abflusstiefe [m]

σ_{wz} = Beiwert [0.1; 1.0], für stabile Sohle gilt $\sigma_{wz} = 0$ [-]

Das Freibord wird bei relevanten Querschnitten jeweils spezifisch berechnet und für die Zwischenstrecken übernommen.

3.2 ZIELE ÖKOLOGIE

Mit der geplanten Ausdolung des Aneterbachs wird ein komplett neues Gewässer geschaffen. Dieses Gewässer soll nach dem Erscheinungsbild eines siedlungsnahen Wiesenbachs mit Hecke und in Anlehnung an den ursprünglichen Zustand gestaltet werden. Mit der Ausdolung wird die Längsvernetzung wiederhergestellt. Zudem wird innerhalb des Siedlungsgebiets wertvoller aquatischer und terrestrischer Natur- und Erholungsraum geschaffen. Mit der gleichzeitigen Festlegung des Gewässerraums wird dem Aneterbach Raum für eine möglichst naturnahe Entwicklung gegeben und die Eigendynamik gefördert. Mit einer natürlichen Sohle werden Laichplätze für Fische, Krebse und Habitate für weitere aquatische Lebewesen hergestellt. Mit einer standortgerechten, einheimischen Initialbepflanzung werden auch Verstecke für Säugetiere und Vögel geschaffen sowie eine Beschattung gegen eine übermäßige Erwärmung des Bachwassers sichergestellt. Das Beschattungsziel im Abschnitt unterhalb der Hauptstrasse wird auf 70 % festgestellt.

4 MASSNAHMENPLANUNG

Aufgrund der Tatsache, dass die bestehende Eindolung sanierungsbedürftig und teilweise gar einsturzgefährdet ist, auf der gesamten Länge der Eindolung über Hochwasserschutzdefizite verfügt und deutliche ökologische Defizite aufweist, Handlungsbedarf für ein Wasserbauprojekt vorhanden.

4.1 LINIENFÜHRUNG

In einem Variantenstudium im Vorprojekt wurde eine Linienführung des gesamten zweiten Abschnittes mit dem dritten Abschnitt im Bereich der Immo Development AG erarbeitet [27]. Diese sieht grundsätzlich vor, den Aneterbach möglichst an seinem natürlichen Fließweg zu revitalisieren. Die Eindolung ab dem Einlaufbauwerk an der Eichstrasse soll vergrößert werden. Unterhalb der Gemeindestrasse kann der Aneterbach offen entlang der Parzellengrenze Kat. Nr. 2134 geführt werden. Im Bereich der Autolackiererei sowie für die Unterquerung der Hauptstrasse ist der Aneterbach wieder einzudolen, bevor das Gewässer innerhalb des Gewerbegebietes wieder zu Tage treten kann und an seinem ursprünglichen Fließweg bis zum Gelände der Immo Development AG folgt. Die dritte Etappe sieht dann die offene Weiterführung bis zur Bahnlinie vor.

Für Linienführung und Gestaltung wurde partizipativ mit den Anwohnern und Liegenschaftsbesitzern geplant.

4.2 ABSCHNITTSBILDUNG

Die zweite Ausführungssetappe wird in drei Ausführungslose unterteilt.

Los 1: Anschluss an die erste Ausführungssetappe bis und mit Durchlass Eichstrasse.

Los 2: Durchlass Eichstrasse bis und mit Durchlass Kantonsstrasse.

Los 3: Durchlass Kantonsstrasse bis Parzelle Immo Development AG.

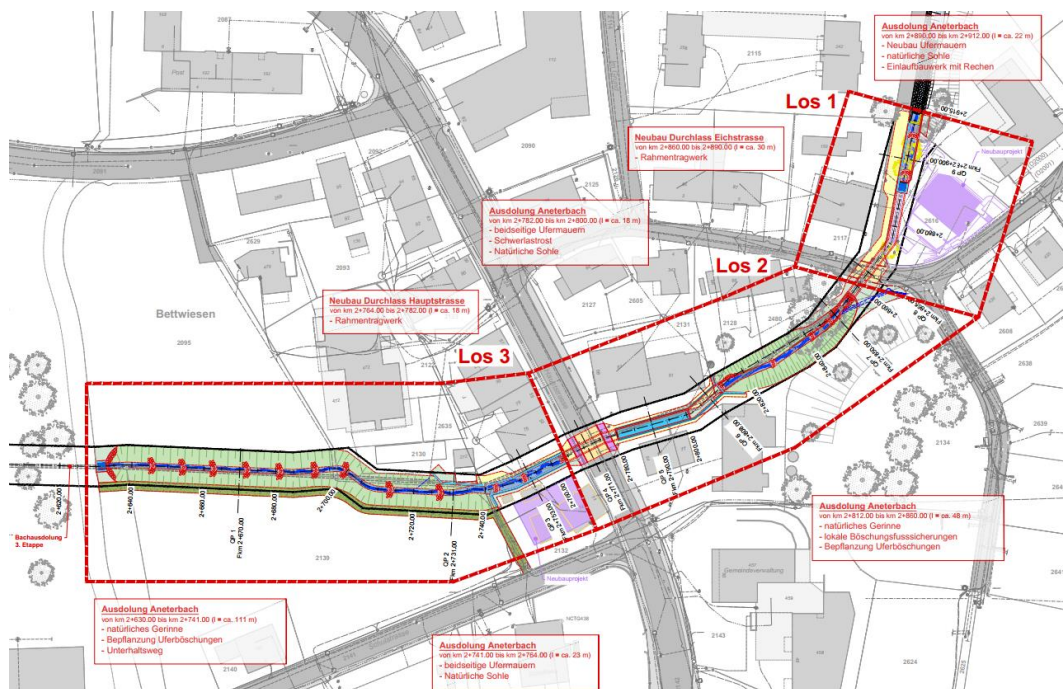


Abbildung 19: Ausschnitt Übersichtsplan Etappe 2

4.3 MASSNAHMEN HOCHWASSERSCHUTZ LOS 3

Die Dimensionierung des neuen Bachgerinnes wurde mittels einer 1-D Staukurvenberechnung durchgeführt (HecRas). Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind dem Anhang zu entnehmen.

4.3.1 Abschnitt Hauptstrasse bis Ende Dorfzone

Im Anschluss an den Durchlass, der die Hauptstrasse quert, beginnt Los 3 mit einer offenen Linienführung und beidseitig begrenzt durch Stützmauern. Eine natürliche Gerinnegestaltung des Aneterbaches ist aufgrund beidseitig bestehender Wohnbauten nicht möglich.

Orographisch links des Gewässers, auf der Parzelle Kat. Nr. 2132, ist derzeit ein Vorprojekt für einen Ersatz des bestehenden Wohnhauses mit einem neuen Einfamilienhaus geplant. Diese wird mit Einhaltung des festzusetzenden Gewässerraumes geplant.

Die Bachsohle wird naturnah ausgestaltet mit Querriegel aus Alpenkalkblöcken zur Sohlstabilisierung gegen andauernde Eintiefung.

Rechtsufrig wird die Stützmauer aufgrund der bestehenden Loggia einige Meter weiter in Richtung des Bachs verlängert.

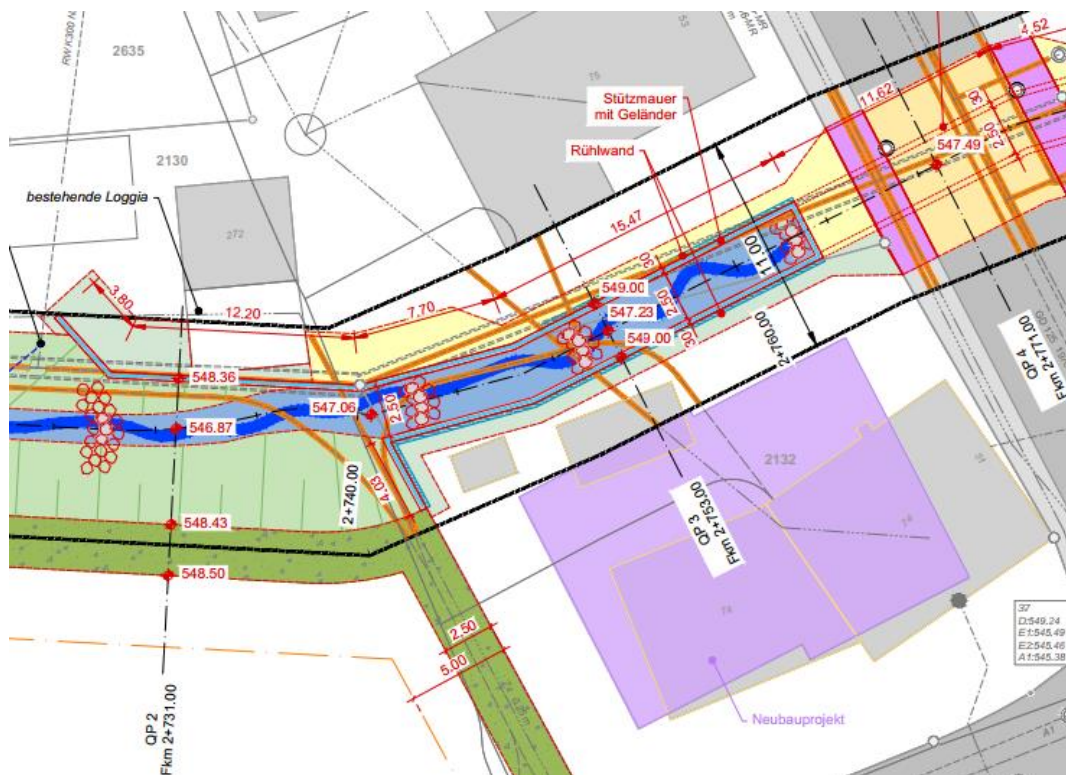


Abbildung 20: Ausschnitt Situation, Abschnitt Hauptstrasse bis Ende Dorfzone

4.3.2 Offener Abschnitt Oberdorf

Dieser Abschnitt läuft bis zum Ende von Los 3, das mittels eines Einlaufrechens in den bestehenden Kanal übergeht.

Auf rund 65 m wird der Bach offengelegt und naturnah ausgestaltet.

Der Gewässerraum von 11 m wird vollumfänglich dem Gewässer mit Bachsohle, Böschungen und Uferbereich zur Verfügung stehen. Das Niederwassergerinne wird zwischen den

Böschungen mit variablen Neigungen pendeln. Die durchschnittliche Böschungsneigung beträgt ca. 1:2.5 und wird variabel ausgestaltet. Lokal werden Steilufer geschaffen, welche wertvolle und seltene Lebensräume für Kleintiere bieten. Zur Initiierung vielfältiger Fließstrukturen werden Elemente wie Faschinen, Störsteine, Bepflanzungen etc. während der Bauphase erstellt. Die Dienstbarkeit des Feldweges am Perimeterende bleibt erhalten.

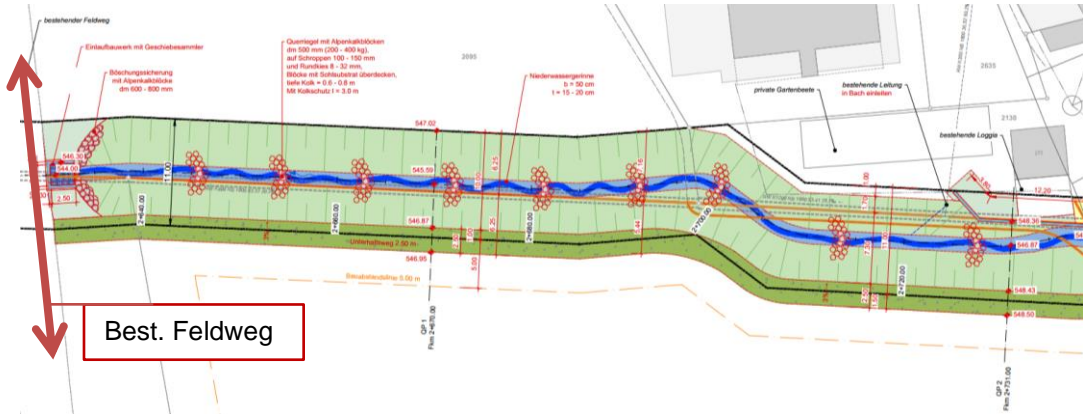


Abbildung 21: Ausschnitt Situation, Abschnitt Oberdorf

Zur Sicherung der vertikalen Sohlenlage werden in einem mittleren Abstand von 9 - 12 m Querriegel aus Alpenkalkblöcken in die Sohle eingebaut (vgl. Abbildung 20). Die Querriegel dienen im Längensprofil des Aneterbaches als Höhenfixpunkte und verhindern eine kontinuierliche Eintiefung der Sohle. Vor dem Einlaufbauwerk wird das Bachgefälle deutlich steiler, aufgrund der höheren Fließgeschwindigkeiten in diesem Bereich müssen die Querriegel hier mit einem Kolkschutz auf einer Tiefe von ca. 1 m ausgebildet werden.

Entlang des Abschnittes wird ein Weg mit Kiesrasen, für den Gewässerunterhalt erstellt.

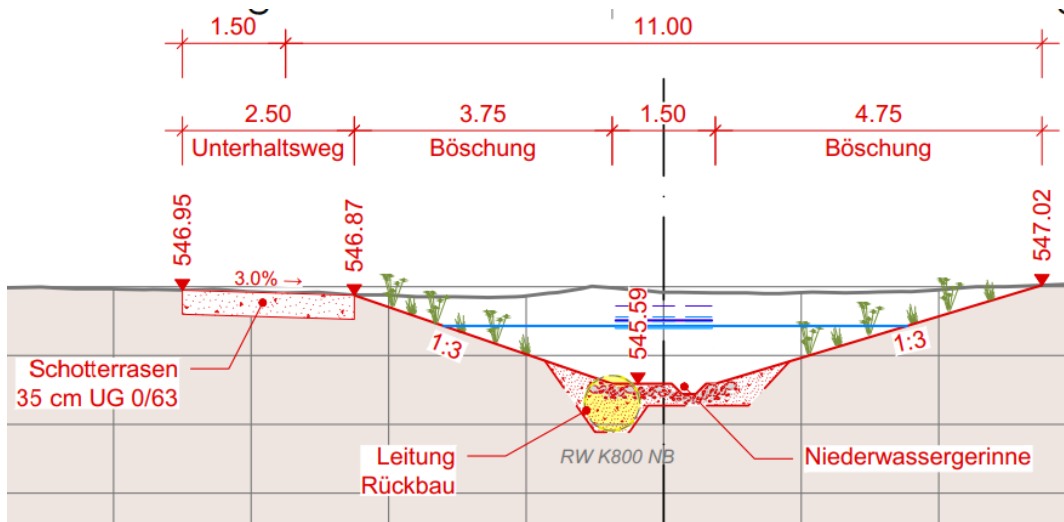


Abbildung 22: Querprofil frei geböschter Abschnitt

4.4 MASSNAHMEN ÖKOLOGIE

Durch die Ausdolung des Aneterbaches sieht das Projekt wesentliche Verbesserungen im Bereich Naturschutz und Ökologie vor. Sämtliche unter den Defiziten genannten Punkte werden wesentlich verbessert.

Die Gewässersohle wird strukturiert und trotz der für den Hochwasserschutz notwendigen

Querriegel fischgängig gemacht. Das Niederwassergerinne wird in weitere und engere Bereiche mit unterschiedlichen Tiefen gegliedert, so dass das Wasser unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten aufweist. Entlang des angelegten Niederwassergerinnes mit Pool- und Riffle-Strukturen wie auch Kolkstrukturen, welche auch in trockenen Phasen die Durchgängigkeit erhält, können wasserliebende Pflanzen gesetzt werden, die langfristig Fischunter-schlüpfen und Fließstrukturen bilden. Das durchgehende Niederwassergerinne fördert die aquatische Längsvernetzung. Mit baulichen Ergänzungen in den Bereichen mit Stützmauern wie z.B. Strukturelementen, werden verschiedene Habitate für aquatische sowie terrestrische Lebensgemeinschaften zugelassen.

Es werden flache und unregelmässige Böschungen gestaltet. So entsteht entlang des Baches ein durchgehendes Band an extensiven Flächen. Die vorgesehene lückige Pflanzung von Sträuchern gliedert den Lebensraum auch optisch, was im künftigen Siedlungs- und Erholungsgebiet erwünscht ist. Die Pflege der Flächen sollte in einem langfristigen Pflegeplan bzw. Unterhaltsplan organisiert werden, um die Lebensraumvielfalt langfristig zu erhalten).

Für den Hochwasser- und Erosionsschutz dienen sohlgleiche Querriegel aus Alpenkalkblöcken. Diese werden aber auch Kolkbildungen begünstigen und so einen ökologischen Mehrwert bieten. Die Querriegel werden so ausgebildet, dass diese für Fische durchgängig sind (s. Abbildung 23).

Durch die Ausdolung und der Erstellung beidseitiger durchgehender Bankette, die an die angrenzenden Abschnitte angebunden werden, kann die terrestrische Längsvernetzung zu Los 2 gewährleistet werden.



Abbildung 23: Beispiel eines strukturierten und vielfältigen Gerinnes (Schäflibach Urdorf) mit durchgängigen Querriegeln im Siedlungsgebiet (realisiertes Revitalisierungsprojekt HOLINGER AG, 2019)

Für Neuansaat an Gewässern sind besonders Direktbegrünungen aus nahegelegenen und artgerechten Spenderwiesen wertvoll. Diese und weitere spezifischere Massnahmen, wie die Definition von Ziel- und Leitarten (floristisch und faunistisch) sowie einer Bepflanzungs- und Strukturierungsplanung werden zusammen mit einem spezialisierten Ökologiebüro erarbeitet.

4.5 AUSSCHIEDUNG GEWÄSSERRAUM

Gemäss Art. 36 Abs. 1 des Gewässerschutzgesetzes von 24. Januar 1991 (GSchG) legen die Kantone nach Anhörung der betroffenen Kreise den Raumbedarf der oberirdischen Gewässer fest, der für die Gewährleistung folgender Funktionen erforderlich ist (Gewässerraum):

- a. die natürlichen Funktionen der Gewässer;
- b. den Schutz vor Hochwassern;
- c. die Gewässernutzung.

Die Breite des Gewässerraums für offene Fliessgewässer mit einer natürlichen Sohlenbreite von weniger als 2 m und welche sich ausserhalb von Natur- und Landschaftsschutzgebieten befinden, muss der Gewässerraum gemäss Art. 41a Abs. lit. a GSchV mindestens 11 m betragen.

Die natürliche Gerinnesohlenbreite wurde bereits in [23] hergeleitet und wird sinngemäss auch für diese Etappe angewendet. Der voraussichtliche Gewässerraum beträgt somit 11 m.

Für die Festlegung des Gewässerraumes wird auf den separaten Bericht verwiesen.

4.6 WERKLEITUNGEN

Von den Massnahmen sind diverse Werkleitungen wie Stromtrasse, Wasserversorgung, Meteorwasserleitungen etc. betroffen. Bei der Projektierung wurde darauf geachtet, dass an Schmutzwasserleitungen keine baulichen Massnahmen getroffen werden müssen. Für die Ausführung wird mit den entsprechenden Werkeigentümern Kontakt aufgenommen. Aufgrund der baulichen Massnahmen kann es kurzfristig zu Versorgungsunterbächen kommen, die koordiniert durch die Werke erfolgen. Die gequerte Schmutzwasserleitung ist genügend tief und muss nicht angepasst werden, lediglich bei den Aushubarbeiten, sowie Erstellung der Ausgleichsschicht unter dem neuen Kanal muss auf die Leitung geachtet werden.

4.7 UNTERHALTSMASSNAHMEN

Die Pflege der Flächen wird in einem langfristigen Pflegeplan bzw. Unterhaltsplan organisiert, um die Lebensraumvielfalt langfristig zu erhalten.

Im Bachgerinne selbst sollten nur Eingriffe vorgenommen werden, wenn dies aus Gründen des Hochwasserschutzes oder der Verbesserung der ökologischen Situation notwendig ist. Im Unterhalt ist aber auch zu gewährleisten, dass die Bankette beidseitig des Niederwassergerinnes bestehen bleiben. Die Stützmauern sind periodisch auf ihren baulichen Zustand zu überprüfen.

5 AUSWIRKUNGEN DER MASSNAHMEN

5.1 SIEDLUNG UND NUTZFLÄCHE

Durch die Ausdolung innerhalb des Siedlungsgebiets werden Bauparzellen beansprucht. Aufgrund der ohnehin erforderlichen Gewässerraumausscheidung von einer Breite von mindestens 11 m, geht keine reell nutzbare Baulandfläche verloren. Es ist das Ziel der Gemeinde Bettwiesen mit der Ausdolung des Aneterbachs allfällige Synergien mit raumplanerischen sowie Bebauungsplänen bei Bedarf Umzonungen zu nutzen.

Durch die Öffnung des Baches über die gesamte Gewässerraumbreite sind die Parzellen Kat. Nr.2095, 2130, 2139 von grösseren Landverlusten betroffen. Weiter auch die Parzelle Kat. Nr. 2132. Die betroffenen Eigentümer wurden deshalb in die Massnahmenplanung miteinbezogen.

5.2 NAHERHOLUNG

Der offene Bereich des Aneterbaches und damit verbundenen Massnahmen im ausgedolten Bereich, wertet das Erscheinungsbild des Aneterbaches auf. In Zukunft ist es in der übergeordneten Raumplanung der Gemeinde vorgesehen, einen öffentlichen Fussweg entlang des Baches bis zum Bahnhof zu planen. Dies kann aber erst mit einer Neuplanung des Verzinke-rei-Areals in Angriff genommen werden.

5.3 NATUR UND LANDSCHAFT

Der Lebensraum Bach wird aufgrund der Ausdolung und den weiteren Massnahmen zur Verbesserung der Ökologie, längerfristig deutlich aufgewertet.

Während der Bauphase entstehen verschiedene kurzfristige negative Einwirkungen auf die Natur und Landschaft.

5.4 GEWÄSSERÖKOLOGIE UND FISCHEREI

Während der Bauphase sind die Fischschonzeiten zu beachten.

Da der gesamte Abschnitt derzeit mit einem Kreisprofil eingedolt ist, entstehen durch die Wasserhaltungs- und Baumassnahmen nur wenig negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei. Mit einer Wasserhaltung während den Bauarbeiten werden Trübungen reduziert.

Durch die Ausbildung der Bankette und des durchgehenden Niederwassergerinnes, entsteht für aquatische als auch terrestrische Lebewesen eine deutliche Verbesserung der Gewässerökologie. Im offenen Bereich entstehen durch Strukturelemente wie Störsteinen und Wurzelstöcke, verschiedene Unterschlupfmöglichkeiten für aquatische Lebewesen.

5.5 AUSWIRKUNGEN AUF GRUNDWASSER

Die Projektierte Sohle befindet sich über dem ermittelten Grundwasserspiegel. Die Ausdolung führt deshalb zu einer höheren Infiltration ins Grundwasser. Dies ist als positiv zu werden, da eine ausreichende Deckschicht zwischen dem Gewässer und dem Grundwasser besteht.

5.6 WALD

Das Projekt hat weder vor noch nach den Baumassnahmen Auswirkungen auf Waldflächen.

5.7 LANDWIRTSCHAFT

Die Parzelle Kat. Nr. 2095 mit Wohn- und Gewerbezone, sowie die Parzelle Kat. Nr. 2139 mit einer Zone für Öffentliche Bauten, werden derzeit teilweise landwirtschaftlich genutzt. Da sich das Gebiet aber nicht in der Landwirtschaftszone befindet, sind mittelfristig ohnehin Bauungen vorgesehen.

5.8 SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG

Das Projekt hat keinen massgeblichen Einfluss auf die Siedlungsentwässerung.

5.9 VERKEHR

Das Los 3 hat keinen negativen Einfluss auf den Verkehr.

5.10 ARCHÄOLOGIE

Das Projekt befindet sich nicht in einer archäologischen Zone und steht deshalb voraussichtlich nicht mit dieser in Konflikt. Bei Hinweisen auf dem Bau auf würde die zuständige Kantonale Stelle informiert werden.

5.11 DENKMALPFLEGE

Das Projekt tangiert keine denkmalgeschützten Bauten.

6 VERBLEIBENDE GEFAHREN UND RISIKEN

6.1 ABSCHNITT LOS 3

Durch den Ausbau des Aneterbachs im Los 3, unter Berücksichtigung eines HQ300 – Ereignisses sind nach den Massnahmen nur noch Restgefährdungen zu erwarten.

Für eine komplette Sicherstellung des Hochwasserschutzes in oberliegenden Bereichen ist die Erstellung der anschliessenden Etappen "Lose 1 und 2" unumgänglich. Weiter ist ab dem Einlaufbauwerk zur dritten Ausbaustufe der Hochwasserschutz aufgrund der bestehenden Bacheindolung nicht gegeben. Bis zur Ausführung dieser Etappe ist das Areal der ehemaligen Verzinkerei weiterhin von den Gefahrenflächen betroffen (vgl. Kapitel 6.2). Dies ist bereits heute der Fall. Es wird daher keine Verschlechterung für den Hochwasserschutz durch die Massnahmen verursacht.

6.2 GESAMTE AUSBAUSTUFE 2

Mit dem kompletten Ausbau des Aneterbachs bis zu Beginn der Parzelle der Immo Development sind bis auf den Übergang zum bestehenden Durchlass innerhalb des Areals der ehemaligen Verzinkerei nur noch Restgefährdungen zu erwarten.

Eine allfällige Gefahrenkarte nach Massnahmen wird separat im in Rücksprache mit dem Amt für Umwelt erstellt.

Die Immo Development AG hat aus Ihrer Sicht auf mögliche Risiken einer Überschwemmung bei einer nicht ganzheitlichen Umsetzung, respektive der einzelnen Umsetzung der zweiten Ausbaustufe des Bachprojektes hingewiesen (vgl. auch Brief vom 26.09.2019). Die Ausführung bis zur Parzelle der Immo Development AG ist jedoch möglich, da bei einem Kapazitätsengpass der aktuellen Bachdole das Überschwemmungswasser aufgrund der Topografie und der Fliesswege durch das Siedlungsgebiet ohnehin auf die Parzelle der Immo Development AG vor dem SBB-Damm fliesst und diese überflutet. Dies konnte die HOLINGER AG auch mit einer Oberflächenabflussmodellierung aufzeigen (vgl. GEP Bettwiesen, Phasen 1 und 2, 31.08.2023, Seite 33). Damit wird mit dem Bau der ersten Etappe das Überschwemmungsrisiko der Parzelle der Immo Development AG gegenüber der festgesetzten Gefahrenkarte nicht erhöht [24]

Falls ein Abschnitt der Bachdole in nächster Zukunft eingestürzt ist, muss dieser Abschnitt saniert werden, indem dieser Bachabschnitt entweder prioritär bereits geöffnet oder allenfalls das eingestürzte Rohr kurzfristig ausgewechselt wird (abhängig von Projektfortschritt).

7 KOSTEN UND FINANZIERUNG

7.1 KOSTENSCHÄTZUNG

Die zusammenfassende Darstellung der Projektkosten (+/- 10%) ist in der nachfolgenden Tabelle 2 ersichtlich. Die Kosten umfassen sämtliche Lose. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Kosten ist im Anhang ersichtlich. Nicht enthalten sind zum heutigen Zeitpunkt die Landerwerbskosten. Für die Altlastenentsorgung wurden auf Basis der Voruntersuchungen Annahmen getroffen. Die Detailuntersuchungen erfolgen im März 2024. Daher stellt die Kostenschätzung noch kein Kostenvoranschlag gemäss Norm SIA 103 dar.

Tabelle 2: Zusammenfassung Vorabzug der approximativen Kostenschätzung HWS und Revitalisierung Aneterbach Bettwiesen (kein Kostenvoranschlag gemäss SIA 103)

Zusammenfassung Baukosten nach Objektgliederung	
Abschnitt Los 1, Stützmauern und Einlaufbauwerk	Fr. 200'000.00
Abschnitt Los 1, Kanal bis nach Brücke Eichstrasse	Fr. 124'000.00
Abschnitt Los 2, ohne DL Hauptstrasse	Fr. 455'000.00
Abschnitt Los 2, DL Hauptstrasse	Fr. 88'000.00
Abschnitt Los 3	Fr. 456'000.00
Summe	Fr. 1'323'000.00
Mehrwertsteuer und Rundung	Fr. 107'000.00
Summe Baukosten	Fr. 1'430'000.00
Zusammenfassung Honorar, Baunebenkosten	
Ingenieurhonorar Los 1	Fr. 65'000.00
Ingenieurhonorar Los 2	Fr. 109'000.00
Ingenieurhonorar Los 3	Fr. 91'000.00
Baunebenkosten Los 1	Fr. 32'000.00
Baunebenkosten Los 2	Fr. 27'000.00
Baunebenkosten Los 3	Fr. 23'000.00
Summe	Fr. 347'000.00
Mehrwertsteuer	Fr. 28'000.00
Summe Honorar und Baunebenkosten	Fr. 375'000.00
Zusammenfassung Projektkosten	
Summe Baukosten	Fr. 1'430'000.00
Summe Honorar und Baunebenkosten	Fr. 375'000.00
Unvorhergesehenes/Kreditreserve	Fr. 95'000.00
Summe Projektkosten (inkl. MwSt.)	Fr. 1'900'000.00

Die Projektkosten für das Los 3 betragen inklusive Honorar, Nebenkosten, Reserven und MwSt. CHF 648'500.00 (+/- 10%).

Innerhalb des Perimeters kommen signifikante Boden- sowie Untergrundbelastungen von Zink und chlorierten Kohlenwasserstoffen vor. Diese Altlasten sind auch im weniger belasteten Los 1 ein Kostenbestandteil des gesamten Vorhabens. Für die Entsorgungskosten von zinkbelastetem Material wurden für die Kostenschätzung Annahmen der Belastungsklasse sowie Mengen getroffen. Genauere Untersuchungen erfolgten im März 2024 zusammen mit Abklärungen zu den VOC – Belastungen. Die Ergebnisse für die Untersuchung werden im April 2024 erwartet.

Inwiefern Bauland für das Wasserbauprojekt erworben wird, ist zum aktuellen Projektstand noch nicht definitiv vereinbart. Allfällige Landerwerbskosten wurden daher nicht berücksichtigt.

7.2 FINANZIERUNG

Beim vorliegenden Vorhaben handelt es sich um eine Gewässerkorrektur gemäss §3 WBSNG. Damit können für das Projekt von den beitragsberechtigten Kosten, Subventionen von bis 60 – 80 % durch den Kanton gerechnet werden. Ein allfälliger Kostenteiler für Altlastensanierungen im Rahmen des Bachprojektes sind noch zu vereinbaren [25].

Teil Revitalisierung (Abschnitt Oberdorf):

Anteil Kanton: 80 %

Anteil Gemeinde: 20 %

Teil Hochwasserschutz (Bereich Hauptstrasse bis Ende Dorfzone):

Anteil Kanton: 60 %

Anteil Gemeinde: 40 %

In der nachfolgenden Tabelle 3 ist ein möglicher Kostenteiler in Beträgen (für alle Lose) dargestellt.

Tabelle 3: Möglicher Kostenteiler HWS und Revitalisierung Aneterbach (gesamte Etappe 2)

Kosten und Kostenteiler	
Anteil Gemeinde Bettwiesen	Fr. 600'000.00
Anteil Dritte	Fr. 20'000.00
Anteil Kanton	Fr. 1'280'000.00
Projektkosten (inkl. MwSt.)	Fr. 1'900'000.00

Der Kredit der Gemeinde ist jeweils über den gesamten Betrag zu beantragen. Die bereits bewilligten Kredite für die Projektierung werden hiervon abgezogen.

8 TERMINE

Zum derzeitigen Projektstand ist folgendes Rahmenterminplan vorgesehen:

Bauprojekt zur Vorprüfung an AfU:	Mai 2024
Kreditfreigabe:	Juni 2024
Freigabe Bauprojekt von AfU:	September 2024
Erarbeitung Ausführungsprojekt:	Ab Herbst 2024
Ausführung:	Ab Sommer 2025

Frauenfeld, 03.04.2024

Verfasser

Jannik Rescigno, Jonas Bertsch

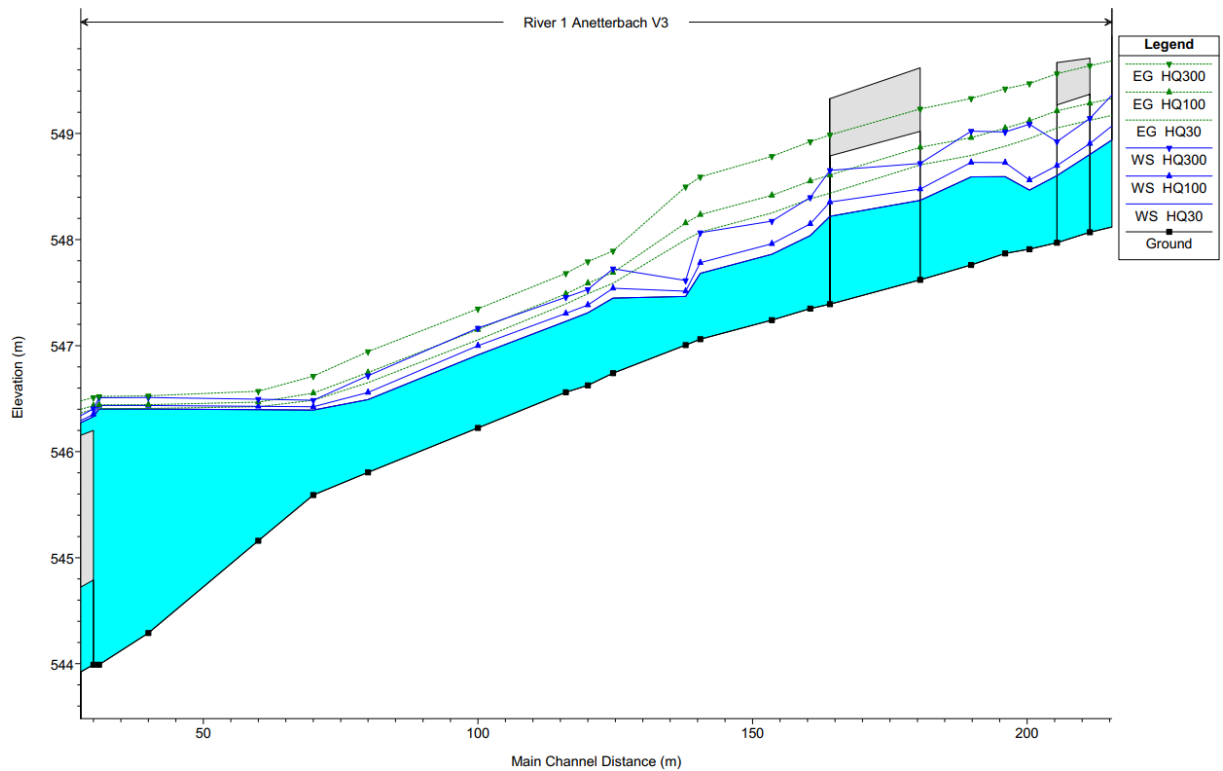
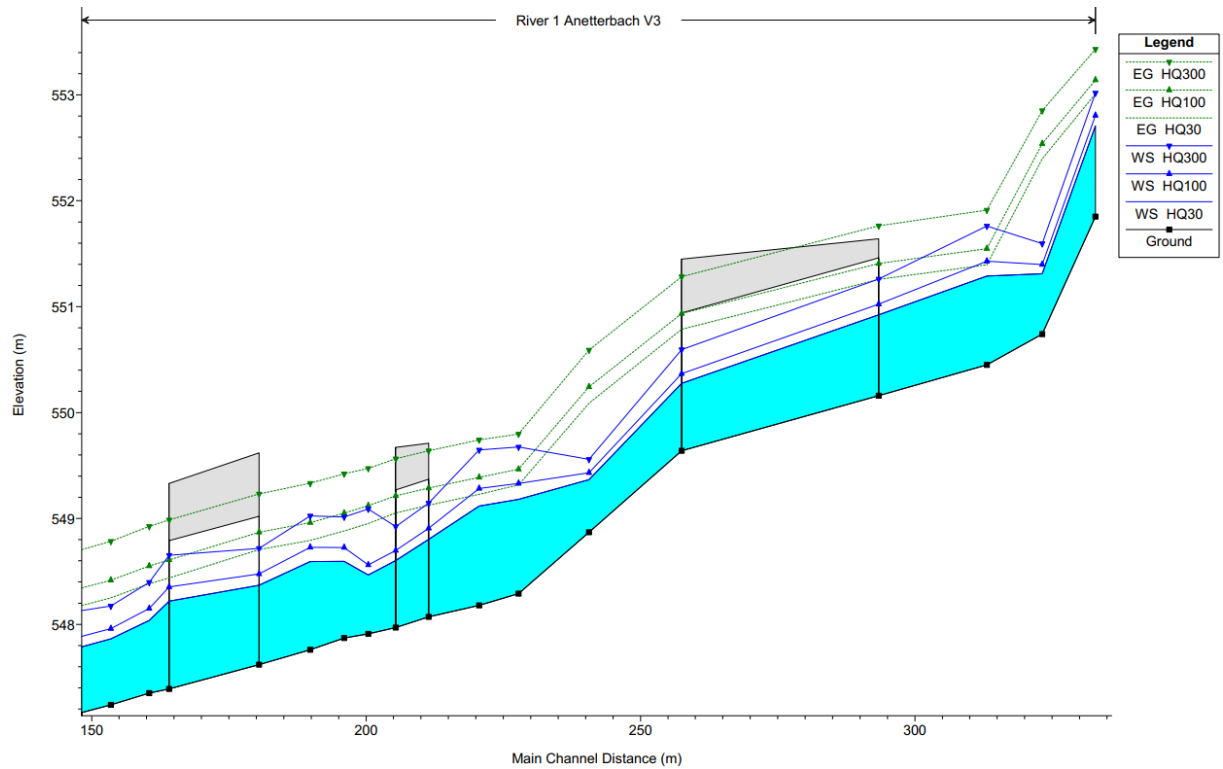
HOLINGER AG

Jannik Rescigno
Projektleiter
jannik.rescigno@holinger.com
052 267 09 55

Jonas Bertsch
Projektingenieur
jonas.bertsch@holinger.com
052 267 09 62

ANHANG 1

HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN



ANHANG 2

APPROXIMATIVE KOSTENSCHÄTZUNG

OGL 5 Abschnitt Los 3

Pos.	Leistungsbeschreibung	Einheit	Preis/Einheit	Betrag	Beitragsberechtigt
111	Regiearbeiten		5%	21'500.00	21'500.00
112	Prüfungen		-	1'000.00	1'000.00
112.400	Betonbauwerke, Betondecken und Mauerwerk		-	1'000.00	1'000.00
112.401	Druckfestigkeit Beton	St.	472.50	1'000.00	1'000.00
113	Baustelleneinrichtung		-	39'500.00	39'500.00
113.001	Gesamte Baustelleneinrichtung inkl. Erschliessung, Baupistigl		-	39'500.00	39'500.00
117	Abbrüche und Demontagen		-	1'000.00	1'000.00
117.200	Umgebungs- und Entwässerungsanlagen		-	1'000.00	1'000.00
117.211	Betonrohre unbewehrt abbrechen	m	10.50	748.00	748.00
117.214	Kunststoffrohre abbrechen	m	6.30	252.00	252.00
151	Bauarbeiten für Werkleitungen		-	5'000.00	-
151.200	Aushubarbeiten		-	3'800.00	-
151.201	Graben maschinell ungespriesst t bis 1.50 m	m3	21.00	504.00	-
151.202	Handaushub bei Werkleitungen	m3	110.25	2'540.00	-
151.203	Transport Aushub	m3	15.75	378.00	-
151.204	Gebühren Lagerung Aushub unverschmutzt	m3	15.75	378.00	-
151.400	Kabelschutzrohre und Rohrböcke		-	400.00	-
151.401	PE-LD DN 80 liefern	m	6.00	240.00	-
151.403	Doppelsteckmuffe DN 80 liefern	St.	10.00	10.00	-
151.406	Kunststoffrohre verlegen	m	3.15	118.00	-
151.412	Warnbänder liefern und verlegen	m	0.80	32.00	-
151.800	Umhüllungen und Auffüllungen		-	800.00	-
151.801	Kiesgemisch 0/22 liefern	m3	36.75	588.32	-
151.805	Einbringen ungebundenes Gemisch inkl. schwere Verdichtung	m3	12.60	211.68	-
161	Wasserhaltung		-	500.00	500.00
161.100	Baustelleneinrichtung für Wasserhaltung		-	500.00	500.00
161.103	Absetzbecken vorhalten und unterhalten	St * Mt	525.00	447.50	447.50
161.105	Neutralisationsanlage vorhalten und unterhalten	St.*Mt	52.50	52.50	52.50
162	Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen		-	33'700.00	33'700.00
162.300	Rühlwände		-	23'200.00	23'200.00
162.301	Baustelleneinrichtung für Rühlwände	gl	0.09	1'931.86	1'931.86
162.302	Einrichtung verschieben von Träger zu Träger	St.	52.50	567.00	567.00
162.303	Träger liefern die im Boden verbleiben	to	1'000.00	9'737.30	9'737.30
162.304	Einbringen von Trägern	m	105.00	10'142.83	10'142.83
162.306	Rühlwandträger schneiden	St.	42.00	453.60	453.60
162.307	Bohrgut aufladen und abtransportieren inkl. Lagergebühren	m3	42.00	367.42	367.42
162.500	Ausfachungen		-	10'500.00	10'500.00
162.501	Baustelleneinrichtung für Ausfachungen	gl	0.05	500.00	500.00
162.502	Aushub zwischen Trägern maschinell	m3	21.00	474.40	474.40
162.507	Ausfachung in Beton ein- und ausbauen	m3	420.00	9'525.60	9'525.60
213	Wasserbau		-	200'100.00	200'100.00
213.140	Wasserumleitung, Wasserhaltung		-	1'300.00	1'300.00
213.141	Lehmhaltiges Material für Querdämme liefern	m3	15.75	106.31	106.31
213.142	Querdamm schütten	m3	31.50	212.63	212.63
213.143	Pumpen zum erstellen der Querriegel	St.	105.00	981.06	981.06
213.144	Rohre für Wasserhaltung	m	100.00	13'000.00	13'000.00
213.200	Erdarbeiten		-	156'000.00	156'000.00
213.202	Transport Aushub / Boden	m3	15.75	15484.61778	15484.62
213.213	Aushub maschinell	m3	6.30	6'318.24	6'318.24
213.220	Entsorgung Aushub A und B Horizont Typ B	m3	80.00	40'794.00	40'794.00
213.221	Entsorgung Aushub A und B Horizont Typ E	m3	120.00	56'787.04	56'787.04
213.222	Entsorgung Aushub C Horizont Typ A	m3	20.00	19'144.64	19'144.64
213.223	Entsorgung Aushub C Horizont Typ B	m3	80.00	10'430.11	10'430.11
213.209	Ober- und Unterboden abtragen maschinell	m3	5.25	4'118.63	4'118.63
213.211	Ober- und Unterboden anlegen	m2	4.20	228.90	228.90
213.216	Anlegen Niederwasserrinne	m2	0.53	33.6	33.60
213.217	Böschungen anlegen	m2	0.53	390.6	390.60
213.219	Bauwerkshinterfüllung exkl. Materiallieferung	m3	10.50	2'269.63	2'269.63
213.500	Hartverbauungen		-	17'300.00	17'300.00
213.502	Rundkies liefern gesiebt	m3	36.75	2'790.06	2'790.06
213.504	Schroppen aus Alpenkalk liefern 90 - 150 mm	to	38.00	532.00	532.00
213.505	Alpenkalkblöcke liefern bis 800 mm	to	45.00	8'244.50	8'244.50
213.506	Rundkies/Flusskies einbauen	m3	9.45	717.44	717.44
213.508	Querriegel einbauen	to	28.25	4'536.00	4'536.00
213.590	Einleitung in Gewässer	St.	480.00	480.00	480.00
213.600	Ingenieurb biologische Verbauungen		-	12'500.00	12'500.00
213.601	Uferfaschinen erstellen	m	75.00	2'500.00	2'500.00
213.602	Strukturierung	m	100.00	10'000.00	10'000.00

Hochwasserschutz und Revitalisierung Aneterbach, Bettwiesen, Los 3

223	Belagsarbeiten		-	4'700.00	4'700.00
223.200	Vorarbeiten		-	4'300.00	4'300.00
223.201	Belag fräsen	m2	36.75	36.75	36.75
223.203	Zwischentransporte mit Dumper	m3	5.25	5.25	5.25
223.205	Transport Strassenaufbruch	m3	15.75	15.75	15.75
223.207	Entsorgung Strassenaufbruch unbelastet	m3	15.75	15.75	15.75
223.208	liefern UG 045 OC85	m3	34.65	34.65	34.65
223.210	liefern Schotterrasen 0.85 Kies 0/16 0.15 Humus	m3	52.50	3'491.90	3'491.90
223.211	Foundationsschicht einbringen	m3	9.45	9.45	9.45
223.212	Planie erstellen	m2	5.25	10.50	10.50
223.214	Einbau Schotterrasen	m3	10.00	680	680.00
223.400	Walzasphalt		-	400.00	400.00
223.401	Haftvermittler aufbringen	m2	1.47	84.66	84.66
223.402	Anstreichen der Fugen	m	3.15	63.00	63.00
223.403	Bitumenhaltige Fugenbänder anbringen	m	7.35	147.00	147.00
223.404	Deckschicht AC 8 N liefern, einbauen und verdichten	to	241.50	34.78	34.78
223.407	Tragschicht AC T/B 22 H liefern, einbauen und verdichten	to	147.00	70.56	70.56
241	Ortbetonbau		-	101'000.00	101'000.00
241.100	Vorarbeiten		-	3'000.00	3'000.00
241.102	Unterlagsbeton liefern, einbringen und verdichten	m2	23.10	3'000.00	3'000.00
241.200	Schalungen (1)		-	41'000.00	41'000.00
241.201	Schalungen für Fundamente	m2	73.50	2'058.00	2'058.00
241.203	Schalungen für Wände und Stützmauer Typ 4	m2	120.00	38'942.00	38'942.00
241.500	Bewehrungen		-	29'500.00	29'500.00
241.501	Stabstähle liefern und einbauen	kg	2.00	29'500.00	29'500.00
241.600	Beton (1) für Fundamente, Wände		-	27'500.00	27'500.00
241.602	NPK Typ G liefern, einbauen und verdichten	m3	241.50	27'500.00	27'500.00
281	Fahrzeug-Rückhaltesystem und Geländer		-	35'000.00	35'000.00
281.700	Geländer und Handläufe		-	35'000.00	35'000.00
281.701	Staketengeländer	m	500.00	35'000.00	35'000.00
321	Montagebau in Stahl		-	7'000.00	7'000.00
321.800	Fertigteile		-	7'000.00	7'000.00
321.820	Feinrechen, inkl. Montage	St.	7'000.00	7'000.00	7'000.00
800	Ansaat und Bepflanzung		-	6'000.00	6'000.00
850.100	Ansaat		-	6'000.00	6'000.00
851.401	Ansaat Böschung, UFA Böschungsmischung	m2	2.00	1'000.00	1'000.00
851.402	Bepflanzung	m2	10.00	5'000.00	5'000.00
Total	Baukosten OGL 5 Brutto			456'000.00	451'000.00

Zusammenfassung Baukosten nach Objektgliederung			Beitragsberechtigt	
Abschnitt Los 1, Stützmauern und Einlaufbauwerk	OGL 1	Fr.	200'000.00	Fr. 197'000.00
Abschnitt Los 1, Kanal bis nach Brücke Eichstrasse	OGL 2	Fr.	124'000.00	Fr. 116'000.00
Abschnitt Los 2, ohne DL Hauptstrasse	OGL 3	Fr.	455'000.00	Fr. 439'000.00
Abschnitt Los 2, DL Hauptstrasse	OGL 4	Fr.	88'000.00	Fr. 87'000.00
Abschnitt Los 3	OGL 5	Fr.	456'000.00	Fr. 451'000.00
Summe		Fr.	1'323'000.00	Fr. 1'290'000.00
Mehrwertsteuer und Rundung		8.1%	Fr. 107'000.00	Fr. 104'490.00
Summe Baukosten		Fr.	1'430'000.00	Fr. 1'394'490.00

Zusammenfassung Honorar, Baunebenkosten			Beitragsberechtigt	
Ingenieurhonorar Los 1		Fr.	65'000.00	Fr. 62'787.10
Ingenieurhonorar Los 2		Fr.	109'000.00	Fr. 105'595.45
Ingenieurhonorar Los 3		Fr.	91'000.00	Fr. 90'002.19
Baunebenkosten Los 1		Fr.	32'000.00	Fr. 31'520.00
Baunebenkosten Los 2		Fr.	27'000.00	Fr. 25'375.47
Baunebenkosten Los 3		Fr.	23'000.00	Fr. 22'747.81
Summe		Fr.	347'000.00	Fr. 338'028.02
Mehrwertsteuer		8.1%	Fr. 28'000.00	Fr. 27'380.27
Summe Honorar und Baunebenkosten		Fr.	375'000.00	Fr. 365'408.29

Zusammenfassung Projektkosten			Beitragsberechtigt	
Summe Baukosten		Fr.	1'430'000.00	Fr. 1'394'490.00
Summe Honorar und Baunebenkosten		Fr.	375'000.00	Fr. 365'408.29
Unvorhergesehenes/Kreditreserve		Fr.	95'000.00	Fr. 92'600.00
Summe Projektkosten (inkl. MwSt.)		Fr.	1'900'000.00	Fr. 1'852'498.29

ANHANG 3

MEMO HYDROLOGIE