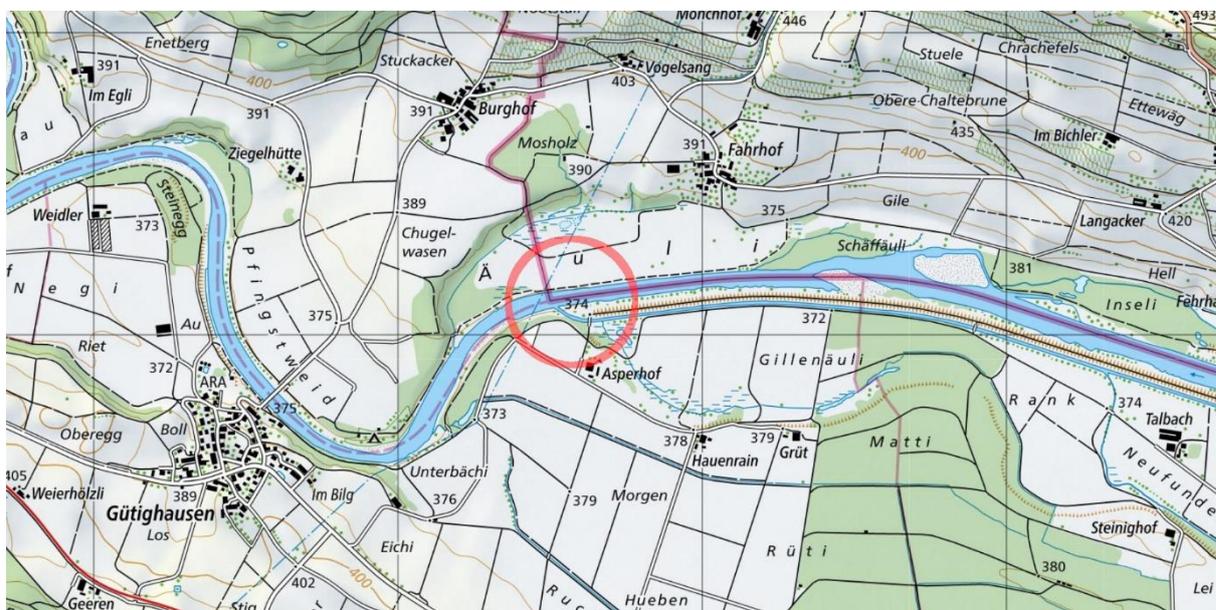


Thur+

Abschnitt Neunforn

Sanierung Fischgängigkeit Schwelle kmTG 0.470

## Technischer Bericht



<b>Gemeinde</b> Neunforn	<b>Projekt-Nr.</b> 125.07.4601.23	<b>Vorstudie</b>
	<b>Dokument-Nr.</b> 001	<b>Vorprojekt</b>
		<b>Bauprojekt</b>
<b>Projektverfasser</b> Fröhlich Wasserbau AG Allmendweg 31 8500 Frauenfeld	<b>Projekt-Nr.</b> 22.124.00 <b>Format</b> A4	<b>Auflageprojekt</b>
		<b>Submissionsprojekt</b>
		<b>Ausführungsprojekt</b>
<b>Genehmigungsvermerk</b> Freigabe		<b>Pläne</b> <b>Ausgeführtes</b> <b>Werk</b>

<b>Ver.</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderung</b>	<b>Autor</b>	<b>Vermerk</b>
1.0	28.11.23		PL	Freigabe

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	5
2	Einleitung .....	5
3	Grundlagen .....	5
4	Situationsanalyse .....	6
4.1	Ist-Zustand.....	6
4.1.1	Charakteristik des Einzugsgebiets .....	6
4.1.2	Sohlenbreite, Lage des Gewässers im Talweg, Strukturen.....	6
4.1.3	Ökomorphologischer Zustand (Stufe F) .....	7
4.1.4	Vorhandene Schutzinventare .....	7
4.1.5	Lebensräume und Arten.....	7
4.1.6	Anlagen und Nutzungen.....	7
4.1.7	Hochwasserrelevante Aspekte.....	8
4.2	Natur- und Referenzzustand.....	8
4.2.1	Irreversible Einflüsse .....	8
4.3	Defizitanalyse .....	8
5	Ziel-Zustand .....	9
5.1	Ökologische Entwicklungsziele.....	9
5.2	Weitere Ziele.....	9
5.3	Erhalt bestehender Naturwerte .....	9
5.4	Abweichungen vom Natur- und Referenzzustand.....	9
5.5	Hochwasserrelevante Aspekte .....	9
6	Massnahmenplanung.....	9
6.1	Variantenstudie.....	9
6.1.1	Variante 1: Beckenrampe.....	9
6.1.2	Variante 2: Absenkung Spundwand .....	10
6.2	Variantenvergleich .....	11
6.2.1	Synergien und Konflikte .....	11
6.2.2	Interessensabwägung .....	11
6.2.3	Zielerreichung .....	11
6.3	Bestvariante.....	11
6.3.1	Bauliche Massnahmen .....	11
6.3.2	Raumplanerische Massnahmen.....	12
6.3.3	Unterhaltsmassnahmen .....	12
6.4	Landbereitstellung .....	12
7	Auswirkungen der Massnahmen .....	12
7.1	Siedlung und Nutzfläche .....	12
7.2	Naherholung.....	12

7.3	Natur und Landschaft .....	12
7.4	Gewässerökologie und Fischerei .....	12
7.5	Grundwasser .....	12
7.6	Wald .....	13
7.7	Landwirtschaft.....	13
7.8	Siedlungsentwässerung.....	13
7.9	Kantonsstrasse, Gemeindestrasse, Langsamverkehr .....	13
7.10	Archäologie.....	13
7.11	Denkmalpflege.....	13
7.12	Hochwasserschutz.....	13
8	Wirkungskontrolle.....	13
9	Weiteres Vorgehen.....	14
10	Kostenvoranschlag.....	14
	Anhang .....	15

## 1 Zusammenfassung

Die sogenannte Zürcherschwelle (Schwelle kmTG 0.470) an der Grenze zwischen den Kantonen Thurgau und Zürich wird bezüglich Fischgängigkeit in einer Vorstudie [1] als stark selektiv beurteilt. Das Amt für Umwelt (AfU) des Kantons Thurgau hat nun dem Ingenieurbüro Fröhlich Wasserbau AG (FWB) den Auftrag erteilt, das Projekt für die Sanierung der Fischgängigkeit der Schwelle auszuarbeiten. Auf Grund des durchgeführten Variantenstudiums wurde die Variante «Spundwandabsenkung» gewählt. Mit Hilfe der projektierten Massnahmen soll die Fischgängigkeit auch für schwimmschwache Fischarten verbessert werden.

## 2 Einleitung

Der vorliegende Projektauftrag [2] bezieht sich auf die Schwelle bei kmTG 0.470 (Zürcher Schwelle, Nr. 0, Ort Thalheim) welche fischgängig saniert werden soll. Das Projekt baut auf dem genehmigten Konzept Thur+ [3] und der Vorstudie Sanierungsempfehlung Thurgauer Thurschwellen [1] auf und in enger Zusammenarbeit mit dem Kanton Zürich und einer Begleitgruppe ausgearbeitet werden.

Bei der Zürcher Schwelle handelt es sich um eine massiv gebaute, ca. 35 m lange Blockrampe, welche ca. 1980 im Rahmen des Projekts «Thurabsenkung km 16.35 - 17.67» des Kantons Zürich erstellt wurde. Die Sohlenabsenkung bei der Rampe beträgt 0.8 m. Erstellt wurde die Rampe schliesslich im Schutz von Spundwänden. Die Larssen-Profile wurden nach Abschluss der Arbeiten als Sicherung in der Sohle belassen und sind auch heute noch vor Ort [4].

## 3 Grundlagen

- [1] IUB Engineering AG, *Sanierungsempfehlung für die Thurgauer Thurschwellen, Bericht zur Vorstudie*, AfU, Kanton Thurgau, 2022.
- [2] AfU, Kanton Thurgau, *Thur+, Abschnitt Neunforn, Sanierung Fischgängigkeit Schwelle kmTG 0.470, Projektauftrag*, 2022.
- [3] INGE Hunziker Betatech AG / bhateam Ingenieure AG et al., *Thur+, Das Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept für das Thurtal, Technischer Bericht*, AfU, Kanton Thurgau, 2022.
- [4] Locher & Cie AG, *Ausführungsplan Nr. 115.170, Blockrame Thurabsenkung km 16.35 - 17.67*, agw Kanton Zürich, 1981.
- [5] AfU, Kanton Thurgau, *Jahrbuch Abflussmessung Thur Neunforn, Station Nr. F2900 (hydrodaten.tg.ch)*, 2020.
- [6] «Geodaten Kanton Zürich,» Amt für Raumentwicklung - Abteilung Geoinformation, 2023. [Online]. Available: <https://maps.zh.ch>.
- [7] «Geodaten Kanton Thurgau,» Amt für Geoinformation, 2023. [Online]. Available: <https://map.geo.tg.ch>.
- [8] Kanton Thurgau, *Beschrieb des Vernetzungskorridors Nr. 410, Thurkorridor Neunforn - Uesslingen*, 2018.

- [9] Kanton Thurgau, Amt für Raumentwicklung, N+L, *Beschrieb Gebiet mit Vorrang Landschaft Nr. 138, Thurhang Warth-Neunforn*, 2014.
- [10] «Geodaten Bund,» Bundesamt für Landestopografie swisstopo, 2023. [Online]. Available: <https://map.geo.admin.ch>.
- [11] Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung BLN, *BLN 1403 Glaziallandschaft zwischen Thur und Rhein*, BAFU, 2017.
- [12] BAFU, *Jahrbuch Abflussmessung Thur-Andelfingen, Station Nr. 2044 (hydrodaten.admin.ch)*, 2018.
- [13] Fröhlich Wasserbau AG, *Protokoll 1. Begleitgruppenbesprechung vom 02.11.2022*.
- [14] Fröhlich Wasserbau AG, *Protokoll 2. Begleitgruppenbesprechung vom 13.01.2023*.

## 4 Situationsanalyse

### 4.1 Ist-Zustand

#### 4.1.1 Charakteristik des Einzugsgebiets

Das ca. 1600 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet der Thur weist einen voralpinen Charakter auf. Die mittlere Höhe beträgt knapp 800 m ü. M. [5].

#### 4.1.2 Sohlenbreite, Lage des Gewässers im Talweg, Strukturen

Die Zürcher Schwelle liegt je zur Hälfte im Kanton Thurgau (rechts) und im Kanton Zürich (links). Ca. 100 m unterhalb der Schwelle mündet links der Binnenkanal in die Thur. Weitere 100 m unterhalb verläuft die Thur in einer starken Linkskurve, welche aussen mit Bühnen gesichert ist und innen eine für die Naherholung bekannte Kiesbank aufweist. 0.5 - 1.5 km oberhalb der Zürcher Schwelle liegt die Revitalisierungsstrecke Schafftäuli mit ihrer grosszügigen rechtsufrigen Aufweitung.

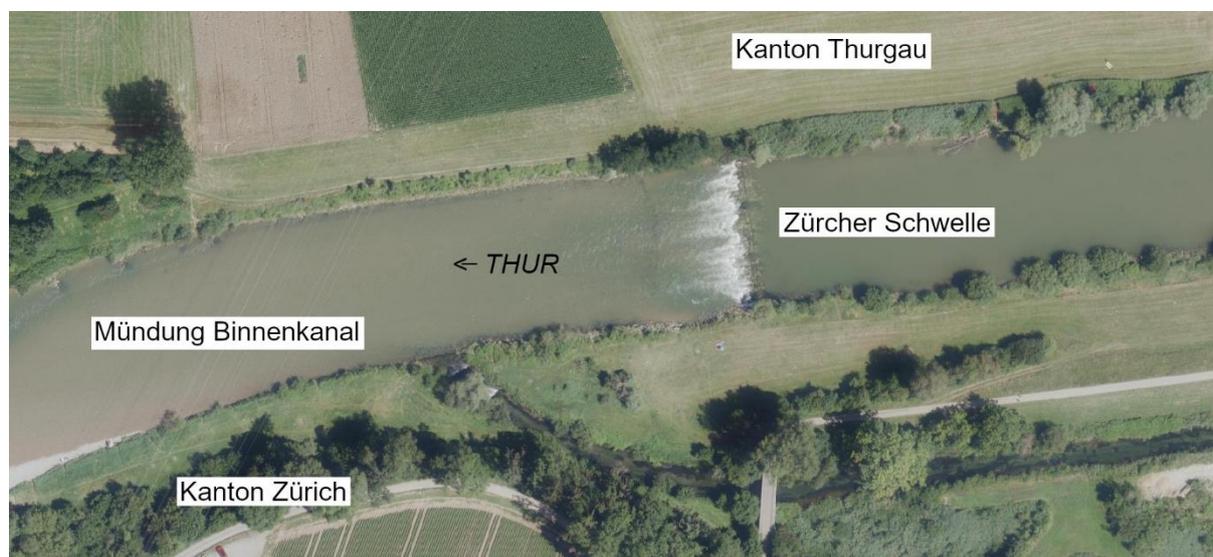


Abbildung 1: Orthofoto Sommer 2020 [5], 1:2'500, © GIS-ZH, Kanton Zürich, 31.10.2022



#### 4.1.7 Hochwasserrelevante Aspekte

In der Thur ist gemäss dem Technischen Bericht des Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzepts für das Thurtal, Thur<sup>+</sup> [2] mit folgenden Hochwasserabflüssen zu rechnen:

HQ <sub>10</sub>	1'030 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>20</sub>	1'130 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>30</sub>	1'190 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>50</sub>	1'160 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>100</sub>	1'360 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>300</sub>	1'520 m <sup>3</sup> /s
EHQ	2'025 m <sup>3</sup> /s

Die bezüglich Fischgängigkeit relevanten Mittel- und Niederwasserabflüsse in der Thur wurden gemäss dem Jahresblatt 2018 der hydrologischen Messstation Andelfingen (Nr. 2044) abgeschätzt. Die Messperiode reicht dabei von 1904 - 2018 [12]:

Q <sub>50</sub>	ca. 80 m <sup>3</sup> /s
Q <sub>330</sub>	ca. 10 m <sup>3</sup> /s

#### 4.2 Natur- und Referenzzustand

Der Naturzustand der Thur ist am ehesten in den alten Landkarten (Franzosenkarte, Sulzbergerkarte, Landeskarte 1864) ersichtlich [7] [10]. Dort ist ein leicht mäandrierender Fluss mit einem breiten Flussbett dargestellt.

Das Projekt bezieht sich lediglich auf den Aspekt der Längsvernetzung im Bereich der Zürcherschwelle. Als Referenzzustand wird daher eine fischgängige Blockrampe definiert.

##### 4.2.1 Irreversible Einflüsse

Für das Projekt und dessen Zeithorizont (~10 Jahre) wird der Weiterbestand der Zürcherschwelle vorausgesetzt [1].

#### 4.3 Defizitanalyse

Im Vorstudienbericht der IUB [3] wird der Zustand der Fischgängigkeit als «stark selektiv» beschrieben. Die Beurteilung lautet: «Spundwand kaum überwindbar, hoher Lufteintrag». Es muss davon ausgegangen werden, dass die Zürcherschwelle zumindest für schwimmschwache Arten im heutigen Zustand nicht überwindbar ist.

## **5 Ziel-Zustand**

### **5.1 Ökologische Entwicklungsziele**

Die Fischgängigkeit für die Zielfischarten gemäss Projektauftrag (Äsche, Bachforelle, Lachs, Barbe, Nase, Groppe, Strömer und Schneider) [1] soll wiederhergestellt werden.

### **5.2 Weitere Ziele**

Gemäss Projektauftrag [1] sind folgende Ziele zu berücksichtigen:

- Beibehaltung der Wirkung auf die Sohlenstabilität
- Beibehaltung bestehender Hochwasserschutz
- Beibehaltung der Stabilität der bestehenden Schwelle

### **5.3 Erhalt bestehender Naturwerte**

Die Gewässerqualität der Thur darf durch die Massnahmen nicht beeinträchtigt werden.

### **5.4 Abweichungen vom Natur- und Referenzzustand**

Die bestehenden Uferbefestigungen und auch das Bauwerk der Zürcherschwelle sind im Rahmen des vorliegenden Projekts beizubehalten.

### **5.5 Hochwasserrelevante Aspekte**

In Bezug auf den Hochwasserschutz soll der bestehende Zustand nicht verschlechtert werden.

Für die Dimensionierung der Massnahmen wird folgender Abfluss berücksichtigt:

HQ<sub>100</sub>      1'360 m<sup>3</sup>/s

## **6 Massnahmenplanung**

### **6.1 Variantenstudie**

Im Rahmen der ersten Begleitgruppenbesprechung [13] wurden zwei Varianten zur Prüfung definiert. Die erste Variante besteht aus dem vorgeschlagenen Beckenpass der IUB aus dem Bericht zur Vorstudie. Die zweite Variante besteht aus einer lokalen Absenkung der Spundwand (Ausgleichen Längsgefälle).

#### **6.1.1 Variante 1: Beckenrampe**

Die erste Variante sieht den Bau einer Beckenrampe vor. Die Hauptabmessungen wurden durch IUB bereits im Rahmen der Vorstudie ermittelt [3]. Auf Grund der Rückmeldungen aus der ersten Begleitgruppensitzung [13] wurde der Riegelabstand auf 5 m vergrössert und damit das Volumen der einzelnen Becken erhöht. Die Beckenrampe kann voraussichtlich ohne grössere bauliche Anpassungen an der bestehenden Zürcher Schwelle direkt auf diese gebaut werden. Um die Stabilität und die Genauigkeit der Beckenriegel zu gewährleisten müssen sehr grosse quaderförmige Blocksteine mit einem Gewicht von 5 - 10 t/St verwendet werden. Durch die vorgesehenen grossen Becken und die geringen Höhenunterschiede bei den einzelnen Riegeln (10 - 15 cm) ist davon

auszugehen, dass die Fischgängigkeit auch für schwimmschwache Fische optimiert werden kann.

- + Als Vorteile der Variante 1 kann die optimierte Fischgängigkeit erwähnt werden. Ebenfalls positiv zu werten ist der Umstand, dass an der bestehenden Rampe kein Eingriff erfolgt.
- Der grosse Materialbedarf muss im Blick auf die Nachhaltigkeit negativ bewertet werden. Durch die aufwändige Konstruktion und die Unsicherheiten bei der Geometrie des Bestands besteht das Risiko, dass die erforderlichen Genauigkeiten nicht eingehalten werden können oder dass es im Bau erhebliche Anpassungen an der Konstruktion bedarf. Ein weiterer Nachteil ist die aufwändige Anlieferung der grossen Riegelsteinen. Die freistehenden Rampenriegel sind anfällig gegenüber Hochwasserschäden - z.B., wenn die Dimensionierungswassermengen überschritten werden oder wenn beim Bau nicht mit der erforderlichen Genauigkeit gearbeitet werden konnte. Ein Nachteil des Beckenpasses ist der erforderliche Unterhalt um die Funktion zu gewährleisten. Es muss damit gerechnet werden, dass bei Hochwasser Geschiebe in den Becken abgelagert wird und durch Schwemmholz die Schlitzöffnungen in den Riegeln verstopft werden.

Die Kosten für die Erstellung der Beckenrampe werden inkl. Honorare, Nebenkosten und MwSt. im Rahmen des Variantenstudiums grob auf ca. Fr. 180'000 geschätzt (ohne Wirkungskontrolle und Unvorhergesehenes).

### **6.1.2 Variante 2: Absenkung Spundwand**

Die zweite Variante beinhaltet eine lokale Absenkung der Spundwand um ca. 0.5 - 0.7 m mit einer Anpassung der angrenzenden Bereiche der bestehenden Blockrampe. Oberstromseitig wird in einem Halbkreis mit ca. 8 m Radius die Rampenneigung verlängert um einen optimalen Übergang an den bestehenden Flussgrund zu ermöglichen.

- + Die Variante 2 bietet verschiedene Vorteile. In erster Linie ist der gesamte Eingriff deutlich geringer was sich im reduzierten Materialbedarf und auch in den geringeren Kosten zeigt. In Bezug auf die Hochwassersicherheit führt die Variante zu keiner Verschlechterung. Gegenüber dem Ist-Zustand wird der Abflussquerschnitt auch nicht verringert. Die Unsicherheiten bei der Geometrie des Bestands haben kaum einen Einfluss auf die Ausführung der Massnahmen. Positiv ist sicher auch, dass nicht mit einer Erhöhung des Unterhaltsaufwands gerechnet werden muss.
- Als Nachteil angesehen werden muss die etwas weniger optimale Fischgängigkeit gegenüber der ersten Variante.

Die Kosten für die Variante 2 (Spundwandabsenkung) wurden inkl. Honorare, Nebenkosten und MwSt. im Rahmen des Variantenstudiums grob auf ca. Fr. 90'000 geschätzt (ohne Wirkungskontrolle und Unvorhergesehenes).

## **6.2 Variantenvergleich**

### **6.2.1 Synergien und Konflikte**

Bei Variante 1 besteht ein Konfliktpotential wenn der Bestand von den Plänen abweicht da die Beckenrampe auf die bestehende Blockrampe gebaut würde.

Bei Variante 2 bestehen Synergien da für die Massnahmen die vorhandenen Steine und die bestehende Spundwand weiter genutzt werden können und so nur wenig Anlieferungen erfolgen müssen.

### **6.2.2 Interessensabwägung**

Da mittel- bis langfristig die Aufhebung der Zürcherschwelle zur Diskussion steht, wird darauf verzichtet, für den Fischaufstieg die Variante 1, bemessen nach den DWA-Richtlinien, umzusetzen.

### **6.2.3 Zielerreichung**

Ob mit der Variante 2 die Längsvernetzung für sämtliche Zielarten verbessert bzw. ermöglicht werden kann, soll die Wirkungskontrolle aufzeigen. Es bestehen erst wenige Erfahrungen von umgesetzten Massnahmen. Es wird erwartet, dass die schwimmschwachen Arten in den Zwischenräumen des Blocksatzes die Rampe passieren können. Diese Möglichkeit wurde bisher durch die Querspundwand verhindert.

## **6.3 Bestvariante**

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Vor- und Nachteile der beiden Varianten wurde an der 2. Begleitgruppensitzung entschieden [14], die Variante 2 (Absenkung Spundwand) weiterzuverfolgen und das Projekt zur kantonalen Vorprüfung einzureichen. Bei der Variante 2 handelt es sich um die nachhaltigere Lösung, auch im Blick auf die möglichen langfristigen Projekte auf Seite des Kanton Zürich.

### **6.3.1 Bauliche Massnahmen**

Als erster Schritt der Umsetzung wird nach dem Erstellen der Baustelleninstallation und -zufahrt voraussichtlich mit zugeführten und den oberhalb der Spundwand vorhandenen Blocksteinen ein Ableitdamm als Strömungsschutz geschüttet. Im Schutz dieses Damms kann dann der Voraushub erfolgen und die Spundwand unter Wasser abgeschnitten werden. Anschliessend werden die nötigen Anpassungen an der bestehenden Rampe ausgeführt und zum Schluss der neue Zulaufhalbkreis gesetzt. Die Blocksteine mit einem Gewicht von > 2000 kg/St. werden auf einer Schroppenunterlage als Filterschicht positioniert. Voraussichtlich bietet sich die Baustellenzufahrt vom linken Ufer (Kt. Zürich) an. Für die Grösse der Blocksteine wurde kein Nachweis erstellt da die vorhandenen Blocksteine mit einem Steingewicht von ca. 1500 - 2000 kg/St. offensichtlich für die vorhandenen Belastungen ausreichend bemessen sind. Mit Ausnahme der abgeschnittenen Spundwand sind keine Abfahren vorgesehen.

### **6.3.2 Raumplanerische Massnahmen**

keine

### **6.3.3 Unterhaltsmassnahmen**

keine

## **6.4 Landbereitstellung**

Die Massnahmen werden komplett auf kantonseigenem Land umgesetzt.

## **7 Auswirkungen der Massnahmen**

### **7.1 Siedlung und Nutzfläche**

Auf Siedlung und Nutzfläche haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

### **7.2 Naherholung**

In Bezug auf die Naherholung führen die Massnahmen zu keinen Auswirkungen. Bezüglich einer Gefährdung für Schwimmer oder Bootfahrer führen die Massnahmen zu keiner Mehrgefährdung. Die Befahrung mit Schlauchbooten im Bereich der Rampe ist bereits heute nicht vorgesehen. Ein entsprechendes Schifffahrtszeichen (Hinweiszeichen) befindet sich laut dem Fischereiaufseher Eduard Oswald oberhalb der Zürcherschwelle auf der linken Flussseite.

### **7.3 Natur und Landschaft**

Für Natur und Landschaft haben die Massnahmen mit der Verbesserung der Längsvernetzung einen grossen Nutzen bei verhältnismässig geringem Aufwand. Die Zürcher Schwelle trennt heute das Thurgauische Einzugsgebiet der Thur vom Rhein. Mit den Massnahmen wird die Vernetzung von den ca. 30 km freien Fließsstrecke von Thur und Rhein ab dem Kraftwerk Eglisau bis zur Zürcher Schwelle mit dem Flussabschnitt bis zur nächsten Thurschwelle bei Pfyn (ca. 15 km) und darüber hinaus verbessert. Innerhalb der erschliessbaren Flusslänge liegen 5 Auengebieten von nationaler Bedeutung (Nr. 5 - 9) und bedeutende Laichplätze der vom Aussterben bedrohten Nase (z.B. in der Murg).

### **7.4 Gewässerökologie und Fischerei**

Auf Gewässerökologie und Fischerei haben die Massnahmen mit der Verbesserung der Längsvernetzung einen positiven Einfluss.

Der Einfluss einer allfälligen Lockströmung in der rechten Flusshälfte erschwert nach Einschätzung des Fischereiaufsehers das Auffinden des Kaltwassers bei der Mündung des Binnenkanals nicht [13].

Die Umsetzung der Massnahmen ist auch im Winter möglich. Auf die Laichwanderung der Nasen (ca. März bis Mai) muss jedoch Rücksicht genommen werden [13].

### **7.5 Grundwasser**

Auf das Grundwasser haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

## **7.6 Wald**

Auf den Wald haben die Massnahmen keine Auswirkungen. Es befindet sich kein Wald im Projektperimeter.

## **7.7 Landwirtschaft**

Auf die Landwirtschaft haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

## **7.8 Siedlungsentwässerung**

Auf die Siedlungsentwässerung haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

## **7.9 Kantonsstrasse, Gemeindestrasse, Langsamverkehr**

Auf die Strassen und den Verkehr haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

## **7.10 Archäologie**

Auf die Archäologie haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

## **7.11 Denkmalpflege**

Auf die Denkmalpflege haben die Massnahmen keine Auswirkungen.

## **7.12 Hochwasserschutz**

Durch die Absenkung der Spundwand wird die Strömung der Thur konzentriert, was lokal zu einer höheren Belastung der bestehenden Rampe führt. Es wird davon ausgegangen, dass die Rampe dieser Mehrbelastung standhält. Da die Spundwand nicht entfernt, sondern abgeschnitten wird, kann davon ausgegangen werden, dass das Bauwerk seine Funktion als Sohlenfixpunkt auch bei lokalen Schäden nicht verliert.

Das Bauwerk ist periodisch (jährlich) oder nach grösseren Hochwassern (>700 m<sup>3</sup>/s Messstation Andelfingen [12]) zu kontrollieren. Dies kann entweder durch eine Kontrollbegehung mit konventioneller Vermessung von Messmarken vor Ort oder eine Überprüfung mittels Airborne Image-based Bathymetry (AIB) erfolgen. Überprüft werden muss, ob sich einzelne Steine aus dem Blocksatz gelöst haben und ob es zu grösseren Setzungen des Blocksatzes gekommen ist.

## **8 Wirkungskontrolle**

Die Massnahmen zur Wirkungskontrolle wurden im Rahmen eines Web-Meetings am 27.02.2023 besprochen. Teilgenommen an der Besprechung haben Armin Peter (FishConsulting GmbH), Kurt Schmid und Marius Küttel (beide JFV Kanton TG) und Philip Lüthi (Fröhlich Wasserbau AG).

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der umgesetzten Massnahme soll eine Wirkungskontrolle durchgeführt werden. Vorgesehen ist die Verwendung eines PIT-Tagging mit zwei Antennen im Bereich der Spundwandabsenkung.

Mit Hilfe des PIT-Taggings wird erwartet, dass die erfolgreiche Passage der Spundwandabsenkung gegen die Fliessrichtung durch unterschiedliche Fischarten dokumentiert werden kann. Nicht ermittelt werden kann die Verbesserung durch die Massnahme gegenüber dem IST-Zustand da eine Aufnahme der heutigen Situation nur mit unverhältnismässigem Aufwand möglich ist. Aufgrund eines in der Vergangenheit durchgeführten Nasen-Monitorings ist anzunehmen, dass die bestehende Rampe mindestens teilweise fischgängig ist.

Für das vorgesehene PIT-Tagging werden im Rahmen der Bauarbeiten mehrere PE100 dn 20 mm Leerrohre mit integrierten Antennenkabeln in den Zwischenräumen des Blocksatzes verlegt und mit Abstandsklemmen und Verankerungsdübeln an den Blocksteinen befestigt. Dabei wird darauf geachtet, dass die Leerrohre genügend Spiel aufweisen um Verschiebungen der Blocksteine ohne Schäden zu überstehen.

Für die PIT-Tagging Wirkungskontrolle wird das Augenmerk auf schwimmschwache Fischarten gelegt. Als Ersatz für den seltenen Strömer werden voraussichtlich die ähnlichen Schneider markiert. Auch junge Alet und Barben kommen als Kandidaten für die Kontrolle in Frage.

Um zusätzlich zur Passage auch das Verhalten der Fische im Bereich der Spundwandabsenkung zu dokumentieren wird die Möglichkeit von zeitlich begrenzten Unterwasserkamera-Einsätzen geprüft.

Die Zuständigkeit für die Durchführung des PIT-Tagging liegt bei der Jagd- und Fischereiverwaltung. Die Finanzierung erfolgt über das Projekt.

Zusätzlich zu den PIT-Tagging Antennen sollen auch Temperatur-Sensoren eingerichtet werden. Diese können im Gegensatz zu den Antennen direkt an den Spundwänden befestigt werden.

## **9 Weiteres Vorgehen**

Winter 2023/2024	Auflage
ab Sommer 2024	Submission und Realisierung

## **10 Kostenvoranschlag**

Die Kosten der Massnahmen inkl. Wirkungskontrolle, Unvorhergesehenes, Honorare und MwSt. werden auf Fr. 190'000 geschätzt (siehe KV, Dokument 002).

## Anhang

- Variantenskizzen
- Übersichtsplan Baustellenerschliessung
- Fotos

Situation 1:500

Variantskizzen

① Beckenrampe

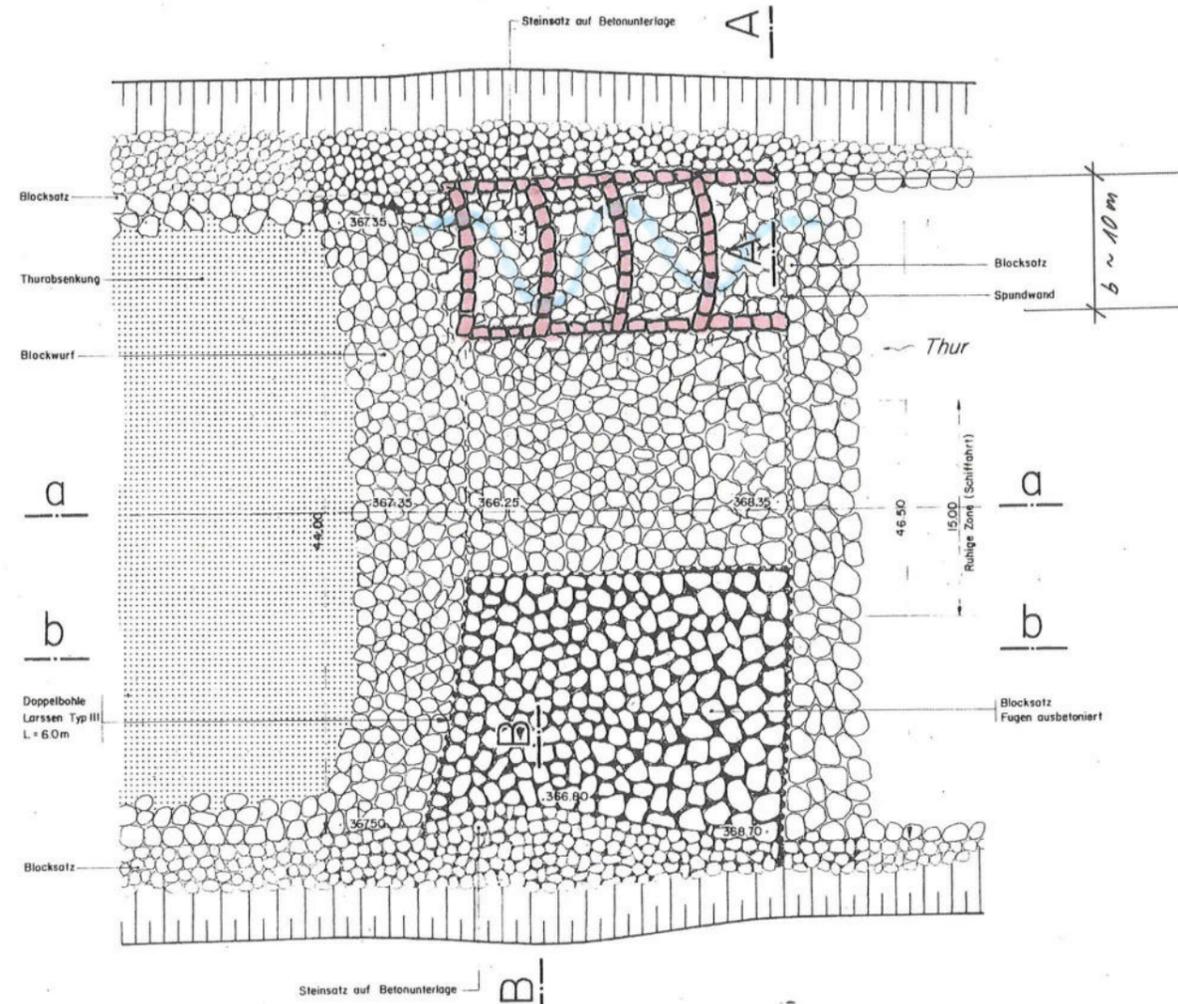
Kosten total ~ Fr. 180'000.-

Vorteile:

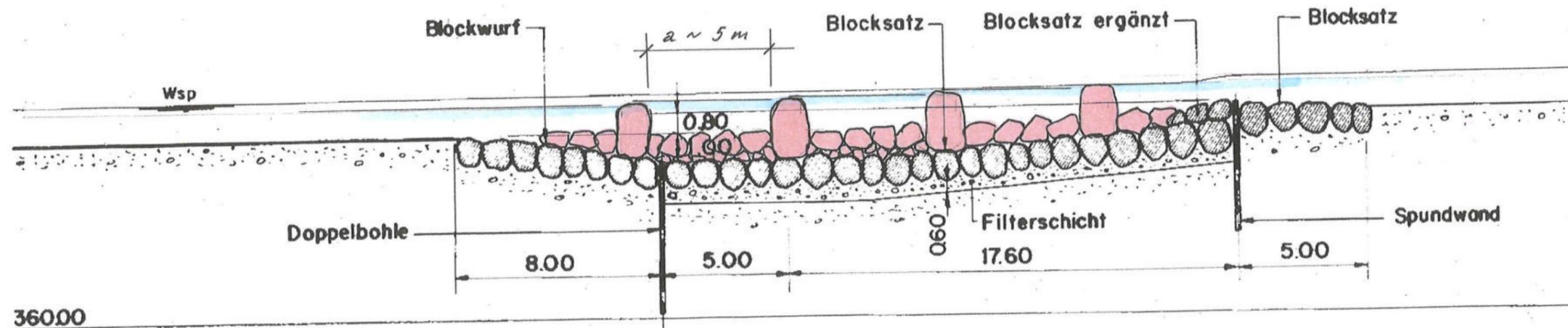
- + Fischgängigkeit
- + kein Eingriff in best. Rampe

Nachteile:

- Materialbedarf (Nachhaltigkeit)
- Unsicherheiten Bau (Geometrie Bestand)
- Aufwändige Konstruktion (Genauigkeit)
- HW-Sicherheit Bauwerk
- evtl. Sicherheit Nutzer
- Aufwand Unterhalt



Längsschnitt 1:200



Situation 1:500

Variantenskizzen

2

Absenkung Spundwand

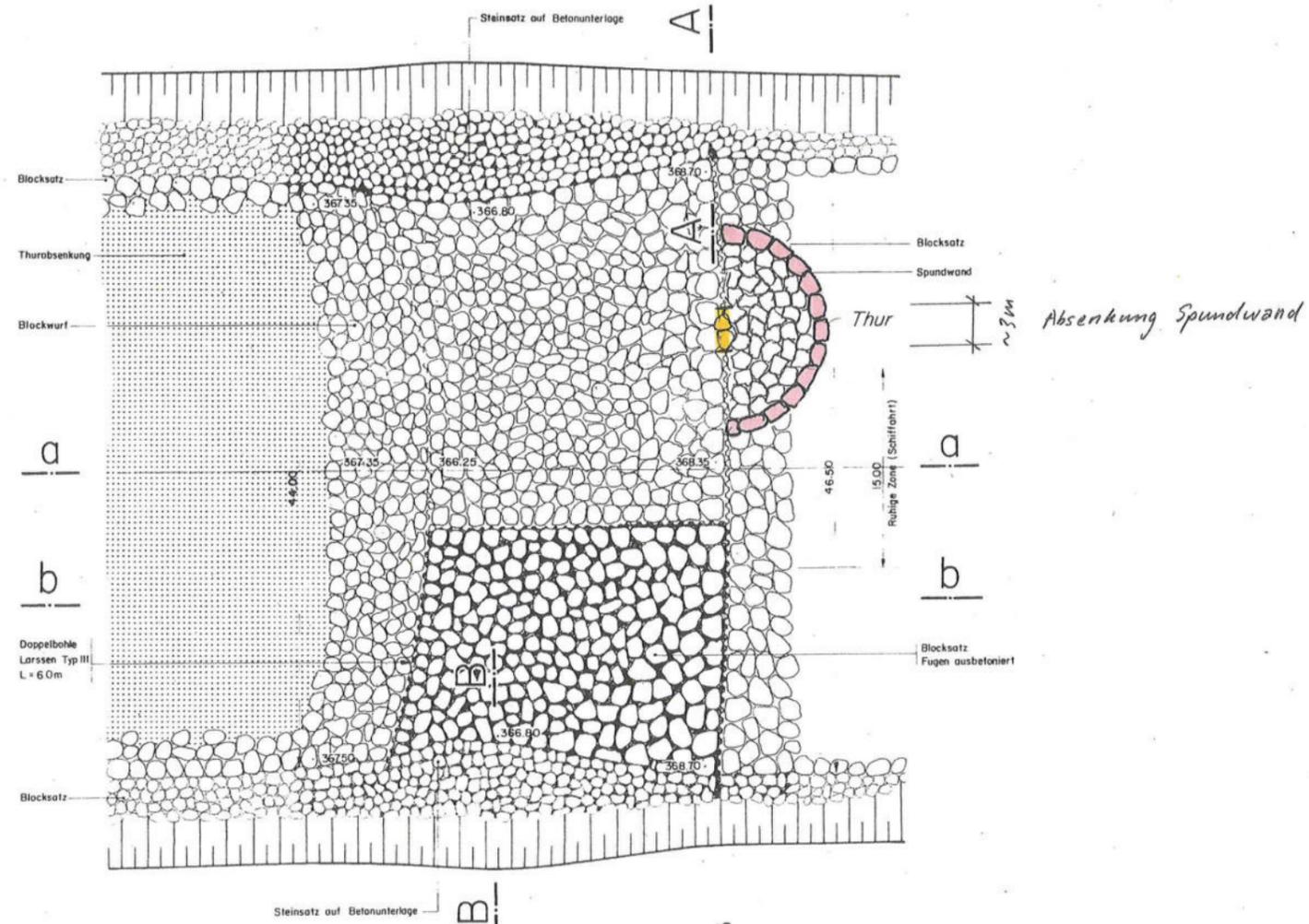
Kosten total ~ Fr. 90'000.-

Vorteile:

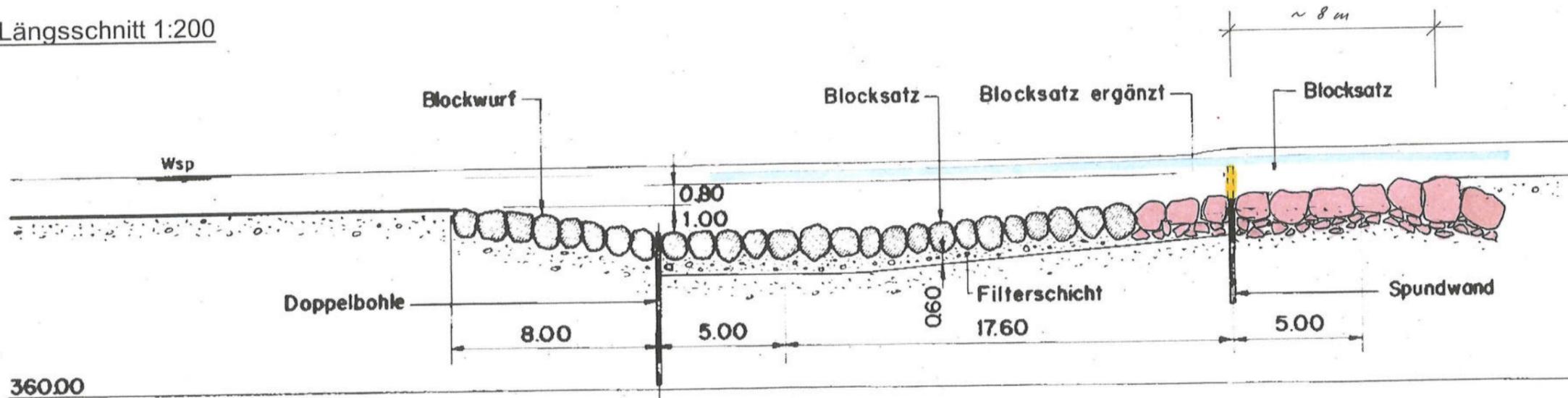
- + Kostengünstiger
- + Materialbedarf (Nachhaltigkeit)
- + HW-Sicherheit
- + geringe Abhängigkeit vom Bestand
- + evtl. Sicherheit Nutzer
- + Aufwand Unterhalt

Nachteile:

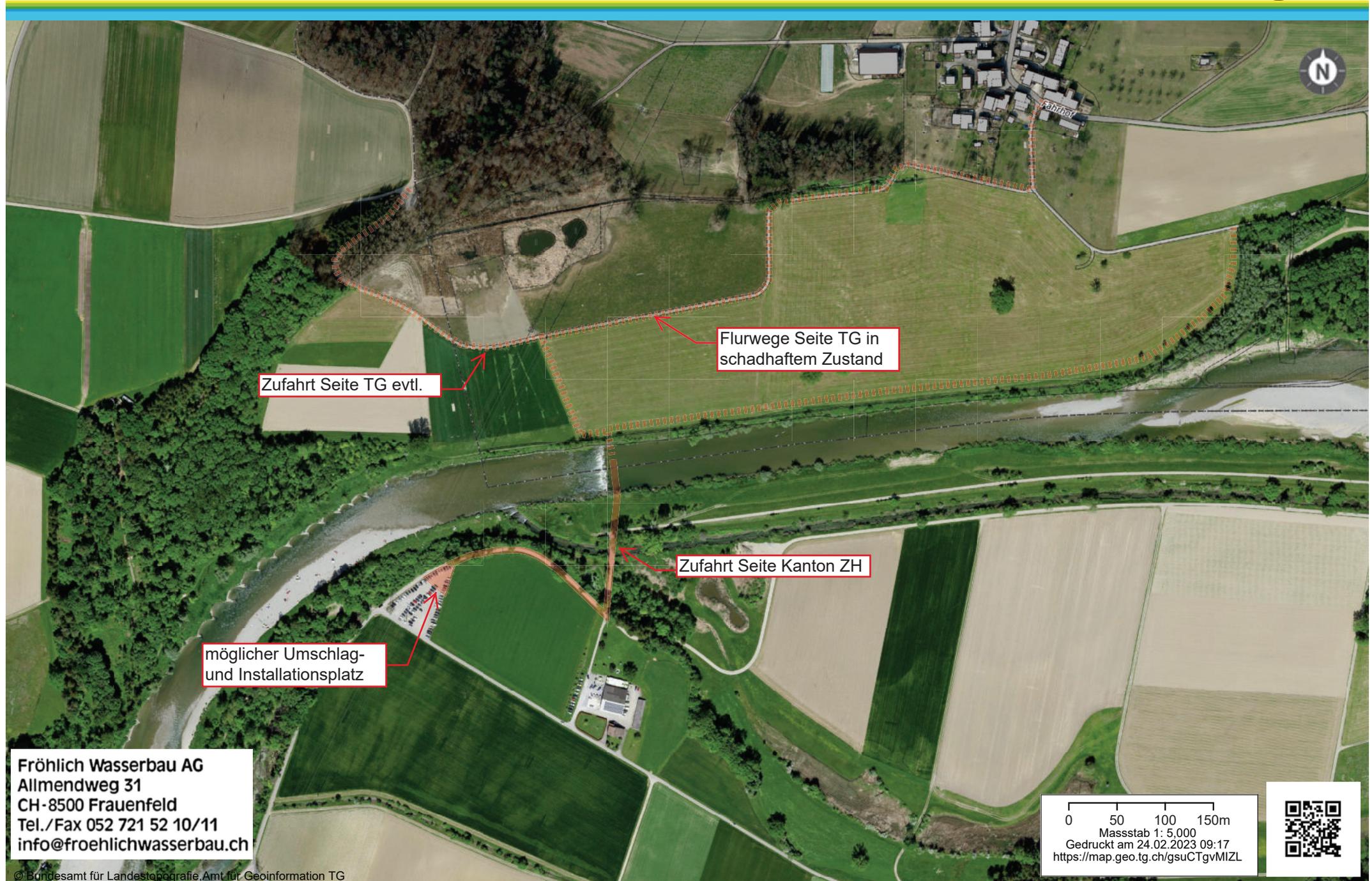
- Fischgängigkeit etwas weniger optimal



Längsschnitt 1:200



360.00



**Fröhlich Wasserbau AG**  
Allmendweg 31  
CH-8500 Frauenfeld  
Tel./Fax 052 721 52 10/11  
info@froehlichwasserbau.ch

© Bundesamt für Landestopografie, Amt für Geoinformation TG

map.geo.tg.ch ist ein Portal zur Einsicht von geolokalisierten Informationen, Daten und Diensten, die von öffentlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden

Haftung: Für die inhaltliche Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden. Quelle: Kantonale Verwaltung Thurgau, Copyright: Amt für Geoinformation Kanton Thurgau, geoinformation.tg.ch/disclaimer

2212 400 AfU TG  
Abschnitt Neunforn  
Sanierung Fischgängigkeit Schwelle kmTG 0.470

## Fotos

2212400 07.03.2023 16:09:51



Foto Nr. 1 (02.11.2022 10:22): Schwelle kmTG 0.470: Zürcherschwelle (ca. 15 m<sup>3</sup>/s)



Foto Nr. 2 (27.10.2022 08:30): Strömungsverhältnisse im Bereich der Schwelle (ca. 30 m<sup>3</sup>/s)



Foto Nr. 3 (27.10.2022 08:36): Strömungsverhältnisse im Bereich der Schwelle (ca. 30 m<sup>3</sup>/s)

2212 400 AfU TG  
Abschnitt Neunforn  
Sanierung Fischgängigkeit Schwelle kmTG 0.470

## Fotos

2212400 07.03.2023 16:09:51



Foto Nr. 4 (20.12.2022 14:49): Überströmte Spundwand



Foto Nr. 5 (27.10.2022 08:27): Aufnahme Spundwand unter Wasser



Foto Nr. 6 (17.11.2022 07:55): Beispielprojekt Teilabsenkung  
Schwelle, Töss, Pfungen