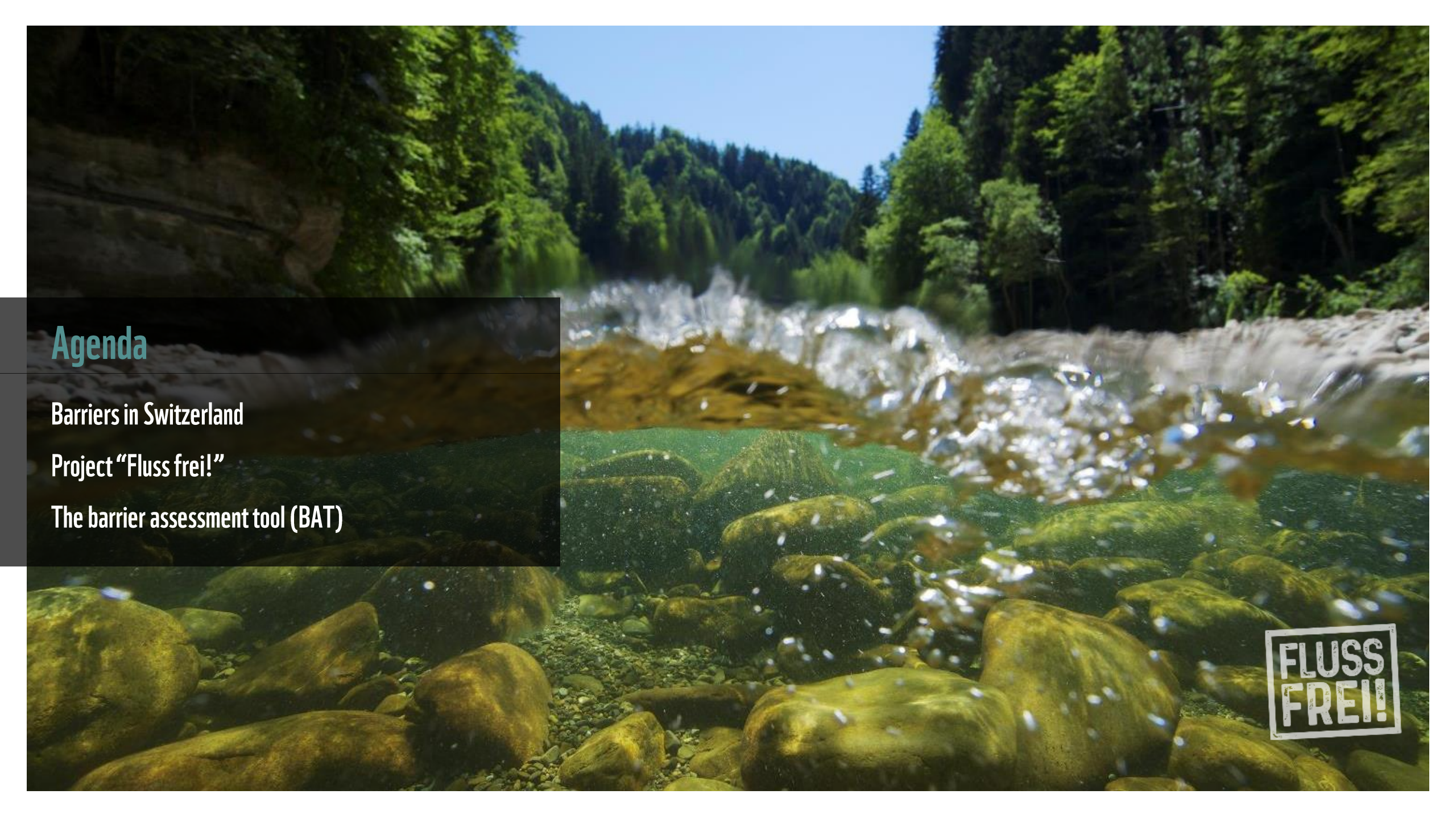




Swiss methodology for identification and prioritization of obsolete dams

Approaches to prioritize dam removal





Agenda

Barriers in Switzerland

Project “Fluss frei!”

The barrier assessment tool (BAT)

**FLUSS
FREI!**



Rotaue



Hecht



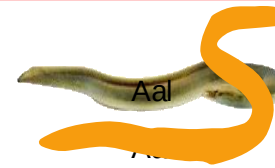
Barbe



Hundsbarbe



Pigo



Aal



Moorgrundel



Maifisch



Brachsmen



Laube



Bachforelle



Ghiozzo



Bachneunauge



Stichling



Nase



Cheppia



Schleie



Schmerle/Bartgrundel



Felchen



Agone



Blicke



Strömer



Sofie



Atlantischer Stör



Kaulbarsch



Brilze



Karpfchen



Albrach



Gurner



Schleierforelle



Huchen



Rotfeder



Alet



Karpf



Triotto



Strigione



Dohlenkrebs



Savetta



Meerforelle



Gründling



Egli/Fussbarsch



Wels



Bitterling



Schneider



Steinkrebs



Edelkrebs



Atlantischer Lachs



Hasel



Groppe



Südbarbe/Barbo



Bitterling



Schneider



Steinkrebs



Edelkrebs



Flussneunauge



Hasel



Groppe



Südbarbe/Barbo



Bitterling



Schneider



Steinkrebs

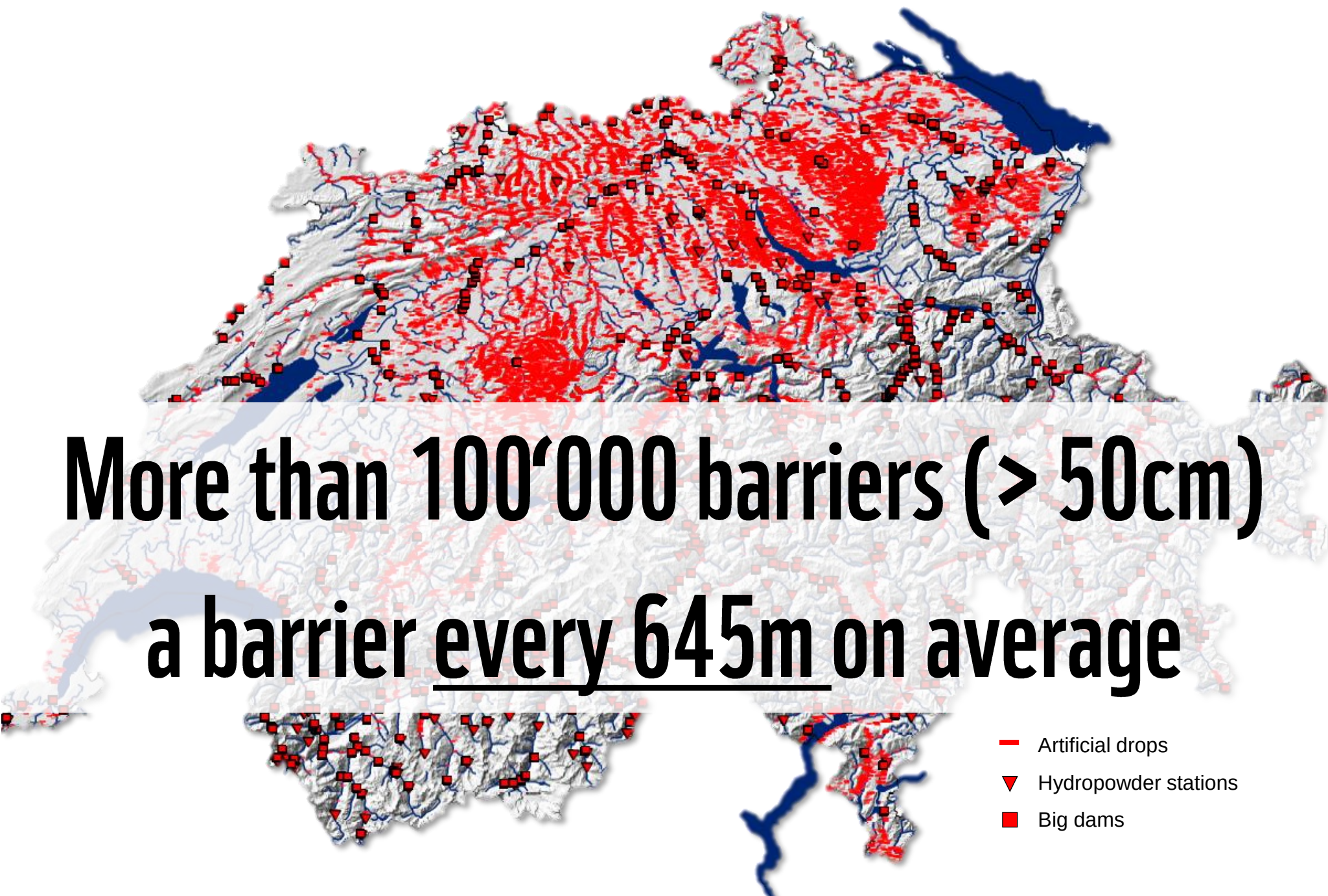


Edelkrebs



Mittelmeer-Stör

60% of our fish species are threatened or already extinct!

A topographic map of Switzerland with a network of red lines representing artificial drops, red triangles for hydropower stations, and red squares for big dams. The map shows a dense distribution of these structures across the country's terrain, particularly in the mountainous regions. The text is overlaid on the central part of the map.

**More than 100'000 barriers (> 50cm)
a barrier every 645m on average**

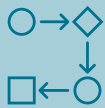
- Artificial drops
- ▼ Hydropower stations
- Big dams

OVERALL GOAL

Removal of barriers will restore stream connectivity and enhance overall aquatic habitats in Swiss rivers.

METHODS

**identify +
prioritize**



PERSUASION

**remove brain
barriers**



BEST-PRACTICE

**remove
dams**



COMMUNICATION

**talk
about it**



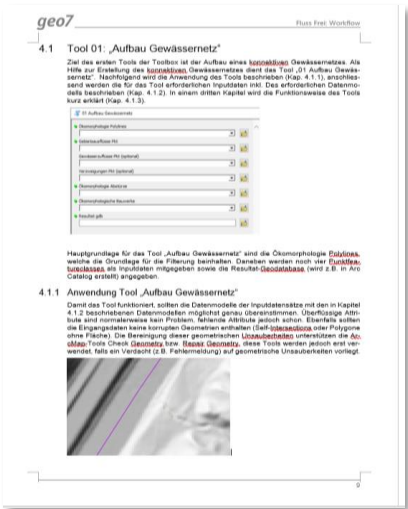
The barrier assessment tool (BAT): tool elements

User Manual

Web map to support fieldwork

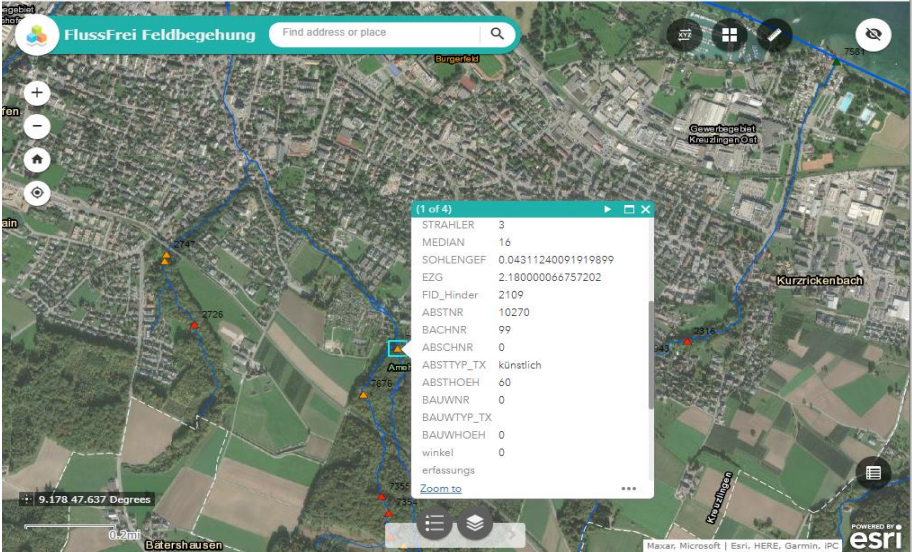
Toolbox in ArcMap

- Workflow FlussFrei.tbx
 - 01 Aufbau Gewässernetz
 - 02 EZGGröße und Sohlengefälle
 - 031 Filter Hindernisse und Bauwerke
 - 032 Quantifizierung Habitatsvergrößerungsindex
 - 033 Filterung nach HVI
 - 034 Filterung der Hindernisketten
 - 04 Export Hindernisse nach Excel
 - 05 Import- und Bewertungsskript
 - 06 Erstelle Factsheet

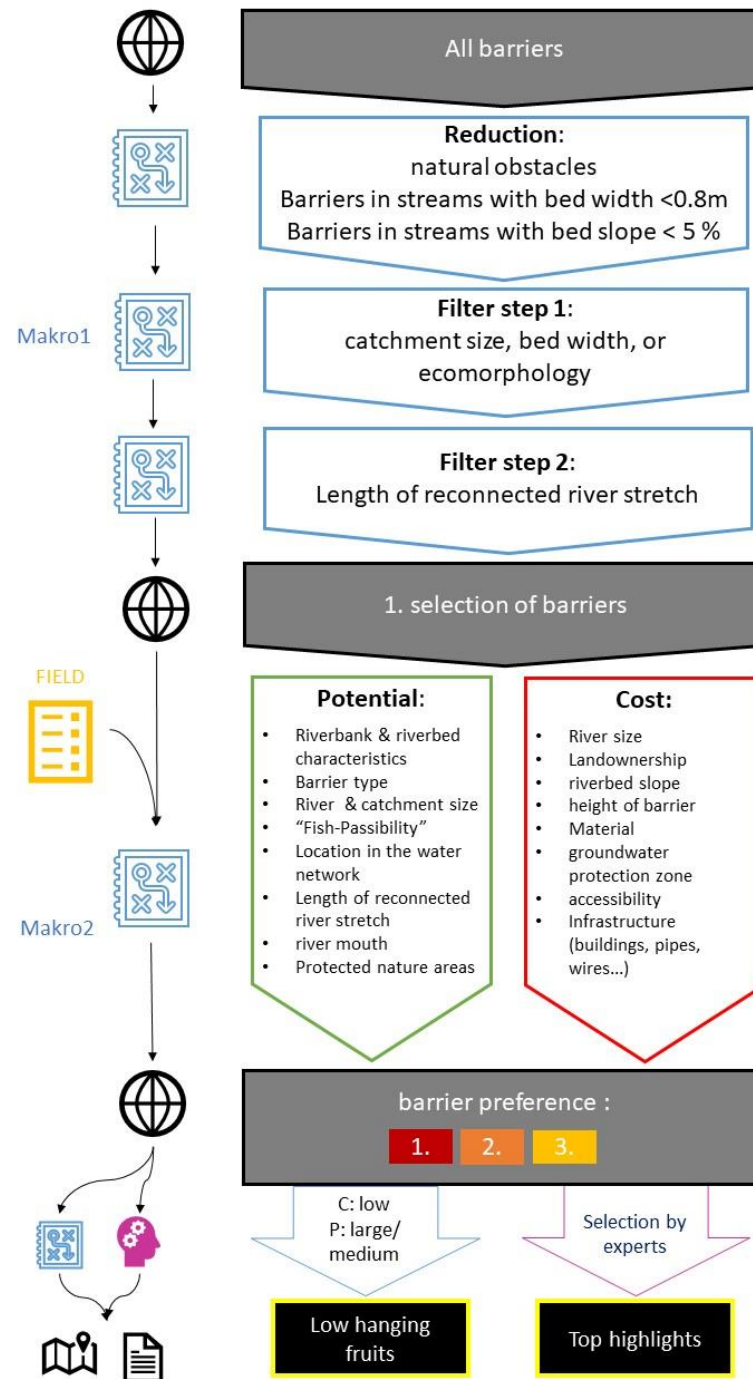


Excel spreadsheet to support fieldwork

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Lage		Vorberechnete Attribute		Relevanz		Aufwand			
2	X-Koordinate LV95 Y-Koordinate LV95		Gewässergroße	Absturzhöhe	Habitatsvergrößerungsindex	Klassierung im Feld	Baustoff	Leitungen	Anlagen	Zugänglichkeit
15	2718675.105	1265519.756	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	4813					
16	2715643.789	1264551.051	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	4182	passierbar				
17	2715675.784	1264269.439	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz ≥ 40 - 80 cm	1165	nicht passierbar	Bauwerk aus Holz und lose gesetzten Blöcken	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.	Der Zugang zu
18	2715001.366	1264316.645	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	1594	passierbar	Bauwerk aus Holz	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.	Der Zugang zu
19	2714991.448	1264317.925	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	1594	passierbar				
20	2714257.903	1264425.018	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	816	passierbar				
21	2714242.142	1264431.669	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	816	knapp / mässig passierbar	Bauwerk aus Holz	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.	Der Zugang zu
22	2714228.333	1264437.526	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	816	passierbar				
23	2714054.404	1264457.777	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz ≥ 40 - 80 cm	272	passierbar				
24	2713537.484	1264293.908	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	414	passierbar				
25	2712721.893	1264234.15	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz ≥ 40 - 80 cm	319	passierbar				
26	2712306.47	1264370.216	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz ≥ 40 - 80 cm	1745	knapp / mässig passierbar	Bauwerk aus einbetonierten Blöcken	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.	Der Zugang zu
27	2723292.03	1266045.02	Kleiner Bach: Sohlenbreite < 2 m	Absturz ≥ 40 - 80 cm	547					
28	2720645.639	1256430.084	Kleiner Bach: Sohlenbreite < 2 m	Absturz ≥ 40 - 80 cm	109					
29	2720588.243	1255479.819	Kleiner Bach: Sohlenbreite < 2 m	Absturz < 40 cm	157					
30	2720646.141	1256143.905	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz ≥ 80 - 120 cm	341					
31	2721206.694	1256418.674	Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 - 15 m	Absturz < 40 cm	1455					

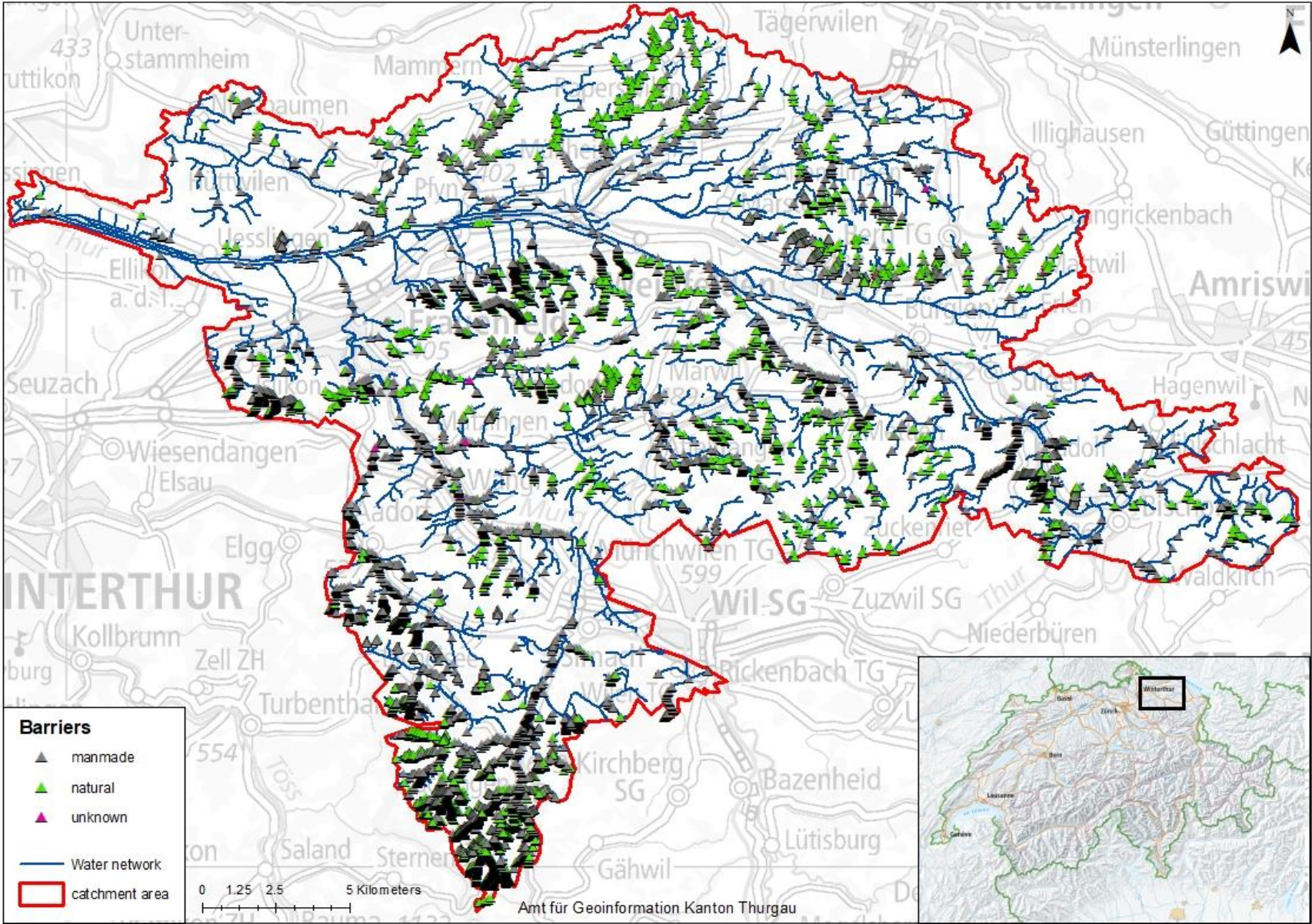


BAT: Workflow



BAT: Starting point

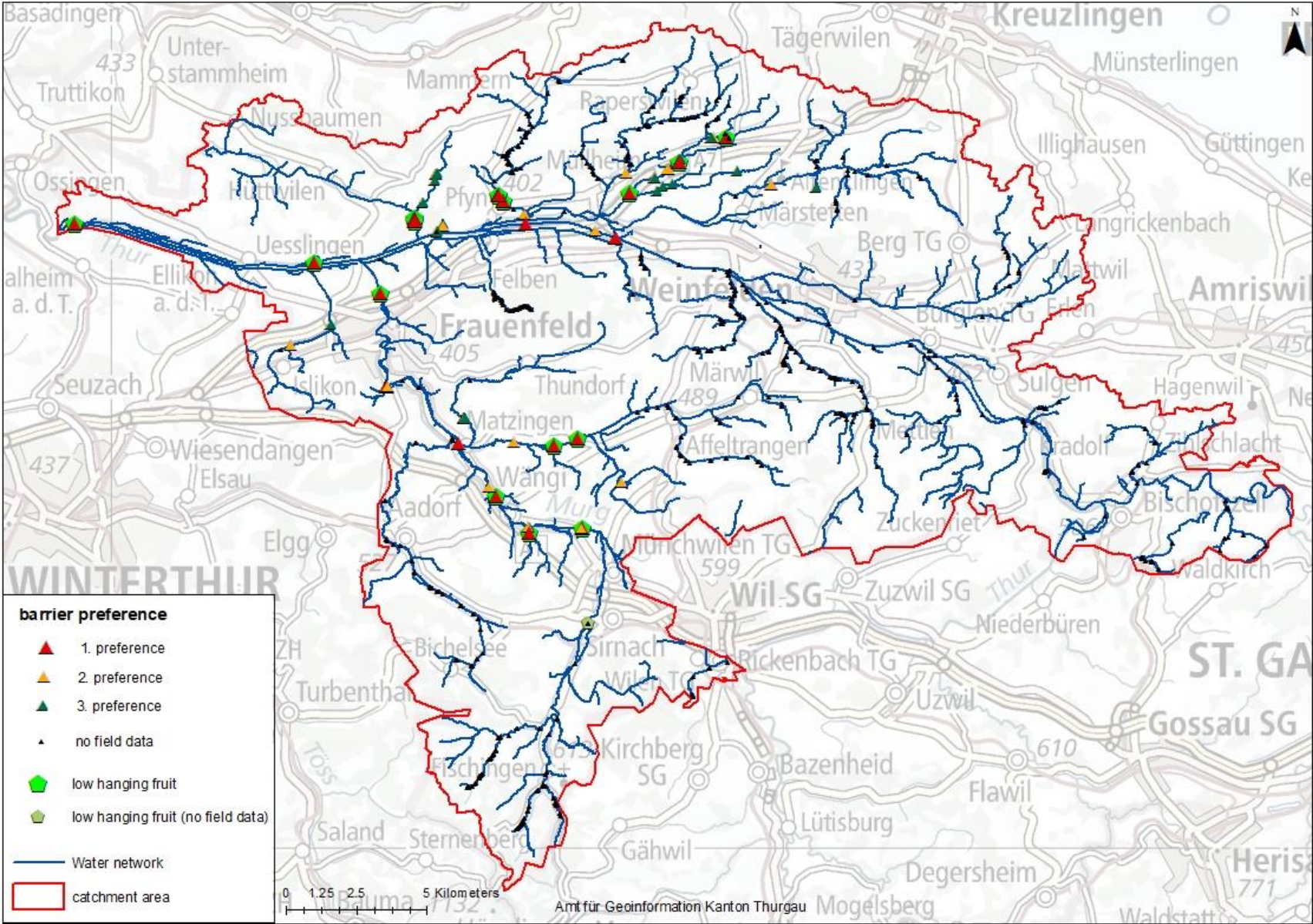
All barriers in a subcatchment of the Thur



Catchment Size (km ²)	568
River network (km)	1'273
All barriers	10'378
1. Selection of barriers	774

BAT: Results

Map of barrier preferences + low hanging fruits



Catchment Size (km ²)	568
River network (km)	1'273
All barriers	10'378
1. Selection of barriers	774

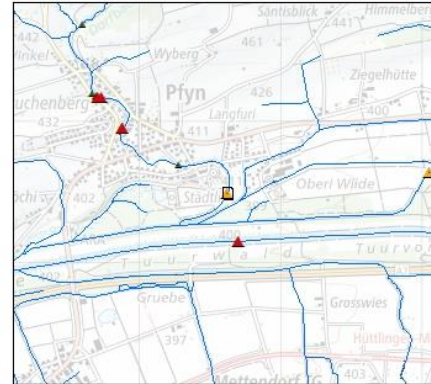


BAT: Results

Fact sheet for each barrier

Preference
Ecological potential
cost/effort of removal

ID: 6065	Bachname: Dorfbach	Bachnummer: 99	Bauwerk- bzw. Absturznr: 1871
2. Praeferenz	Oekologisches Potenzial hoch	Realisierung schwierig und teuer	
Gemeinde: Pfyn	CH1903+ / LV95: 2714623/1272493	WGS84: 47.59311 / 8.962642	



Klassierung im Feld	nicht passierbar
Gewässergrösse	4 m
Einzugsgebietsgrösse	15.73 km ²
Ökomorphologie	stark beeinträchtigt
Bauwerkstyp	
Absturzhöhe	Absturz ≥ 80 - 120 cm
Baustoff	Betonbauwerk
Uferbeschaffenheit	Fester Verbau (Quadersteine o. ähnliches)
Sohlenbeschaffenheit	Sohle mit Kolk
Gefälle	1.0%
ID's in derselben Hinderniskette	6065

Vernetzung	Die Schwelle liegt in einem Abschnitt, welcher mit dem Hauptgerinne vernetzt ist.
Mündungsbereich	Die Schwelle befindet sich nicht im Mündungsbereich.
HVI	2341
Naturschutzgebiet	
Leitungen	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.
Anlagen	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.
Zugänglichkeit	Der Zugang zum Hindernis ist gut.
Grundwasserschutzzone	S3
Staatsparzelle	1
Feldbemerkungen	

Object data

Location data

Maps

Photos

Barrier features



Thanks for your attention.
Questions?

www.flussfrei.ch



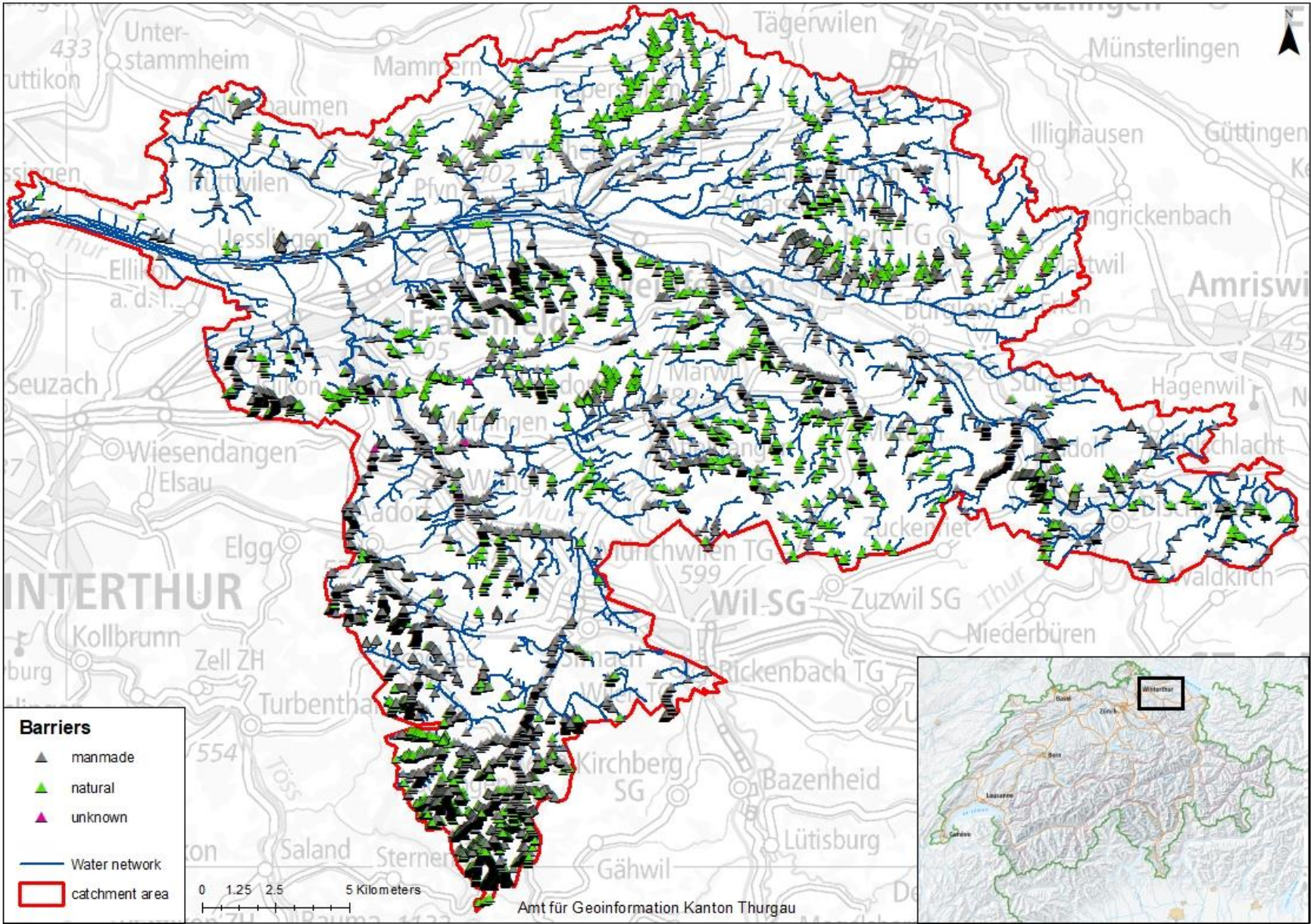


Barrier assessment tool applied in a subcatchment of the Thur, Switzerland

Deep dive Swiss method



All barriers in a subcatchment of the Thur - 10'378

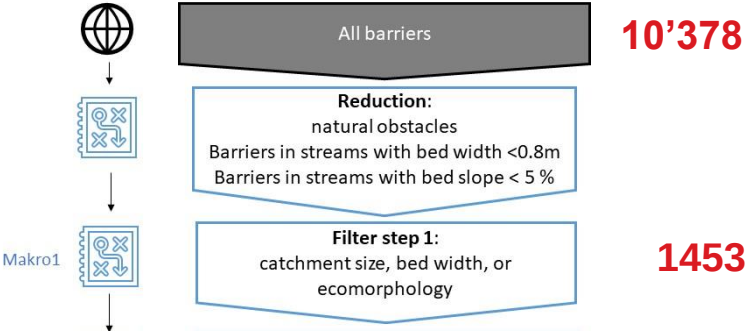
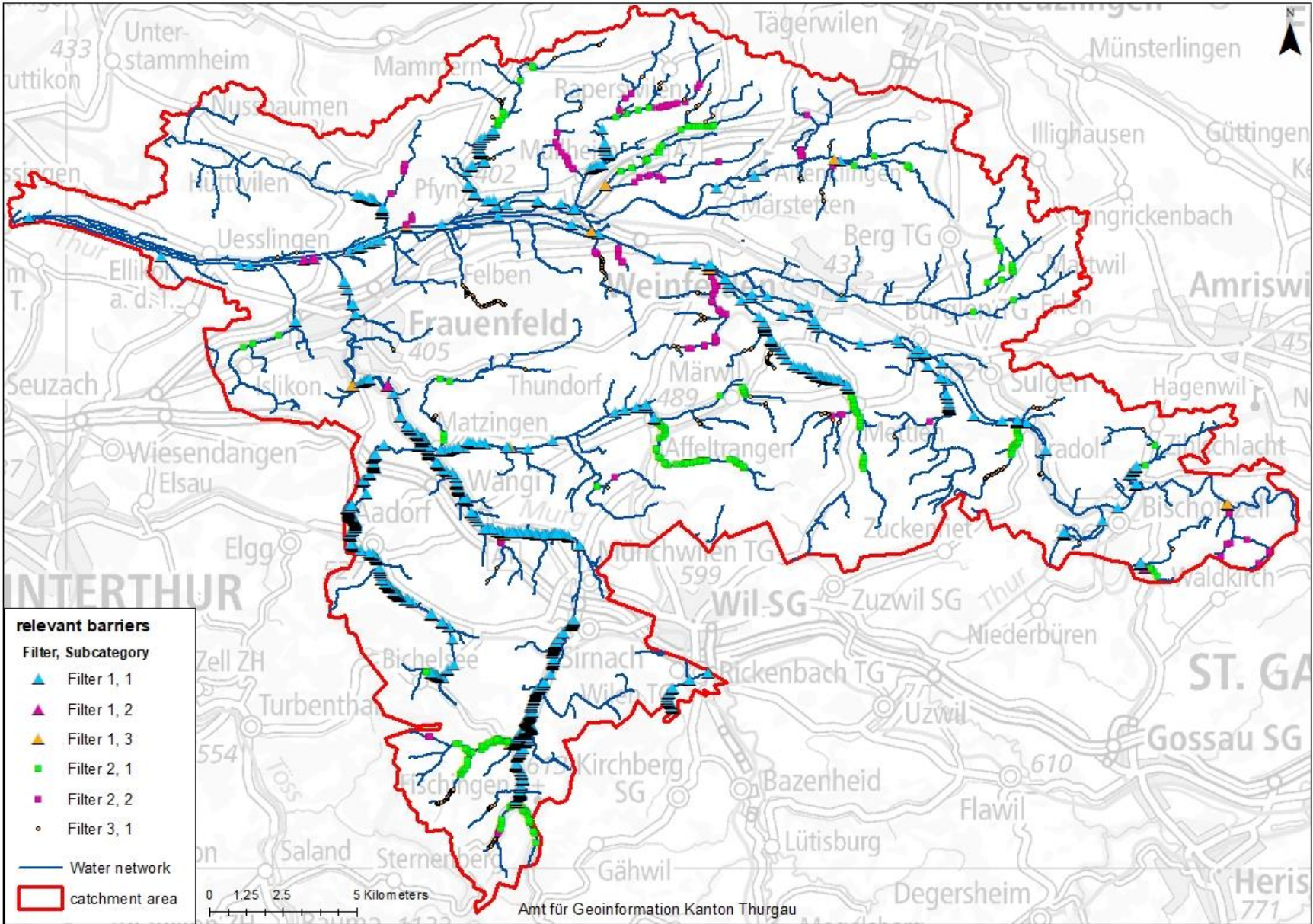


All barriers

10'378



All “relevant” barriers in a subcatchment of the Thur - 1453



Filter Step 2 – prioritisation based on the length of reconnected river

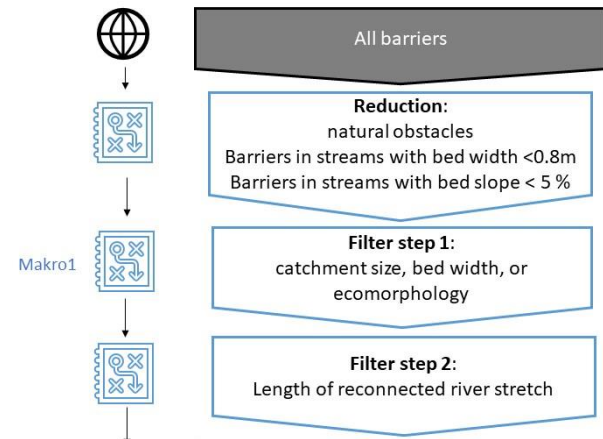
- **“barrier group”**: barriers that lie within 30m of each other are grouped together. These barriers can be removed using a single construction site and hence longer free-flowing stretches of rivers can be created.
- **“habitat extension index” (HEI)**: the index provides information on the extent of a free-flowing river stretch (upstream + downstream), resulting from a removal of a barrier or a barrier group.

Filter step 2:

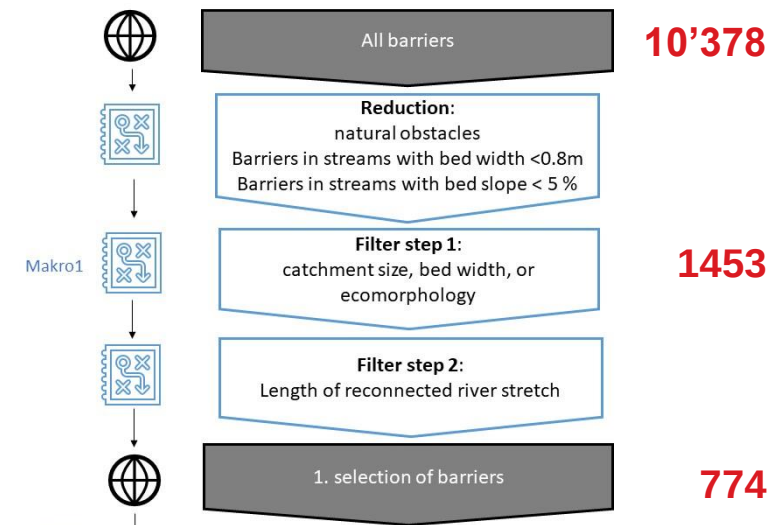
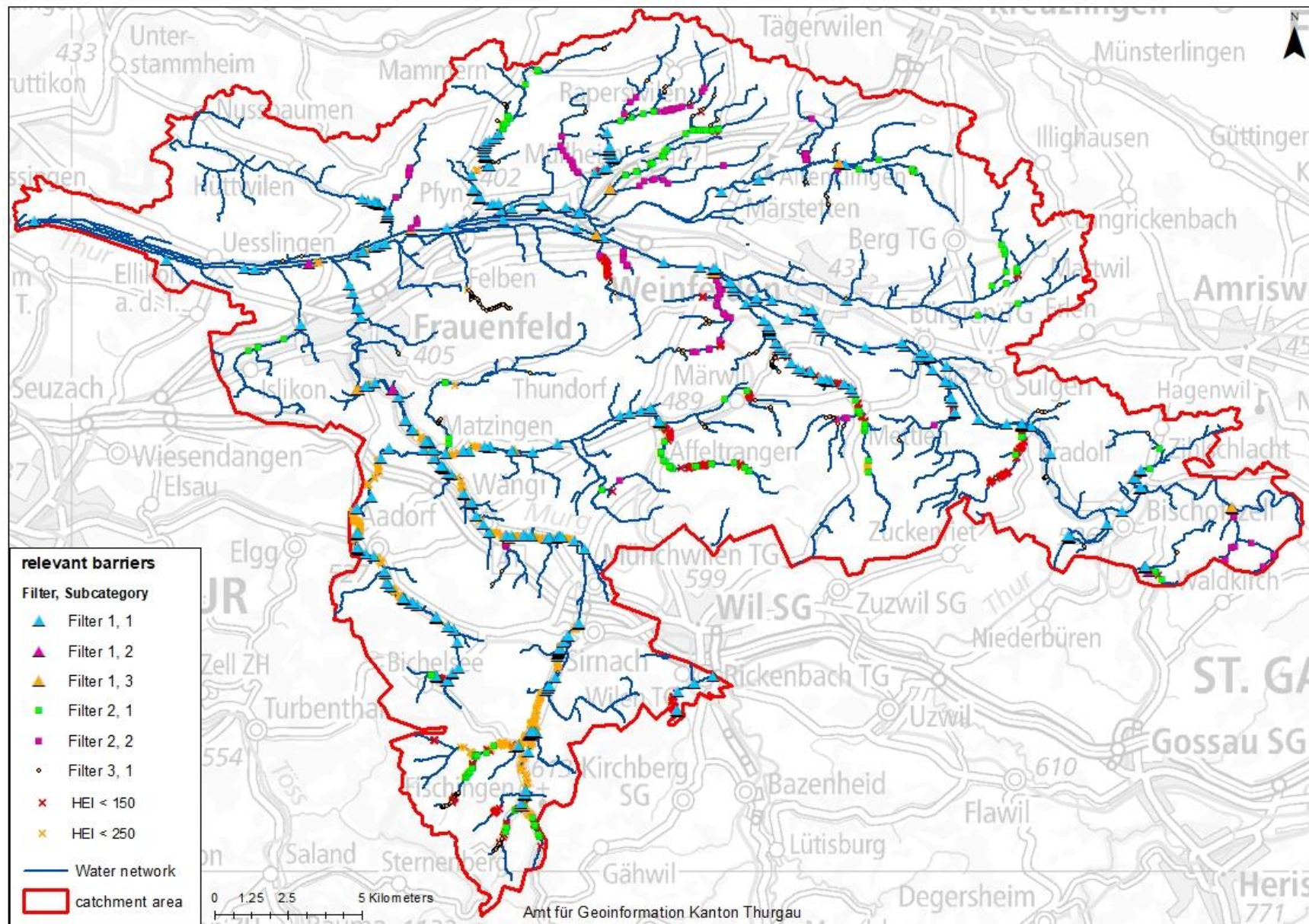
- Barriers with a low HEI (< 150)
- Exception: barriers in river mouths or in natural/ near-natural river stretches
- “chains of barriers” (HEI < 250 , sole width $> 4m$)

Further non-relevant barriers:

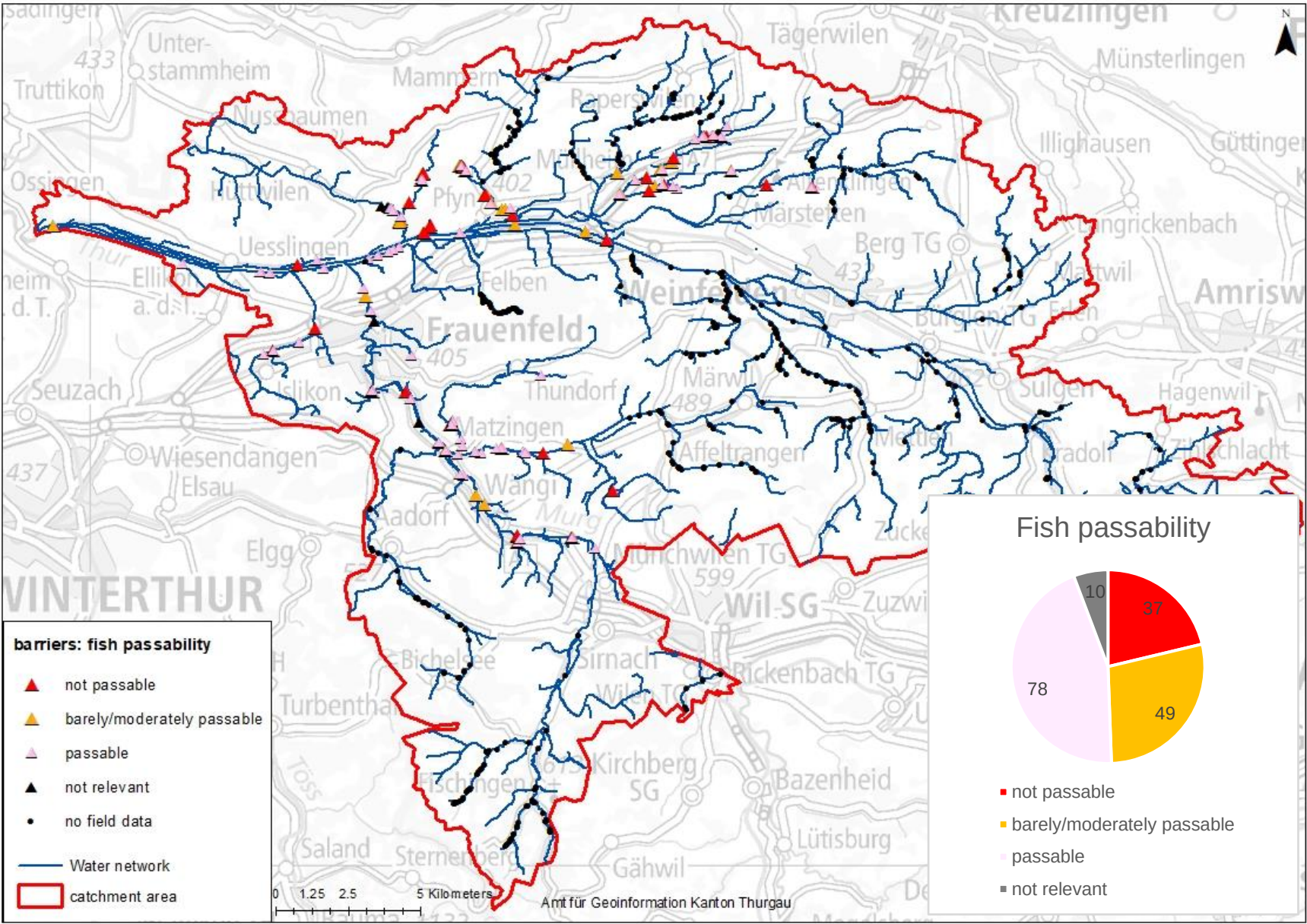
- Barriers in relation to hydroelectric power stations
- Certain types of block ramps under 40cm



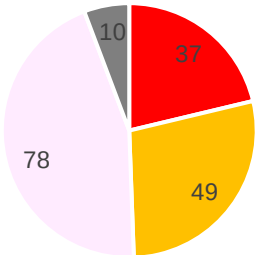
1. Selection of barriers in a subcatchment of the Thur - 774



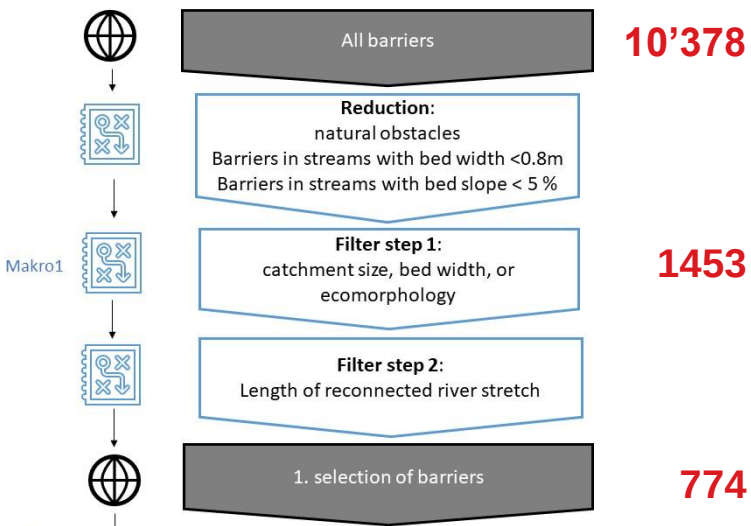
All visited barriers in a subcatchment of the Thur - 174



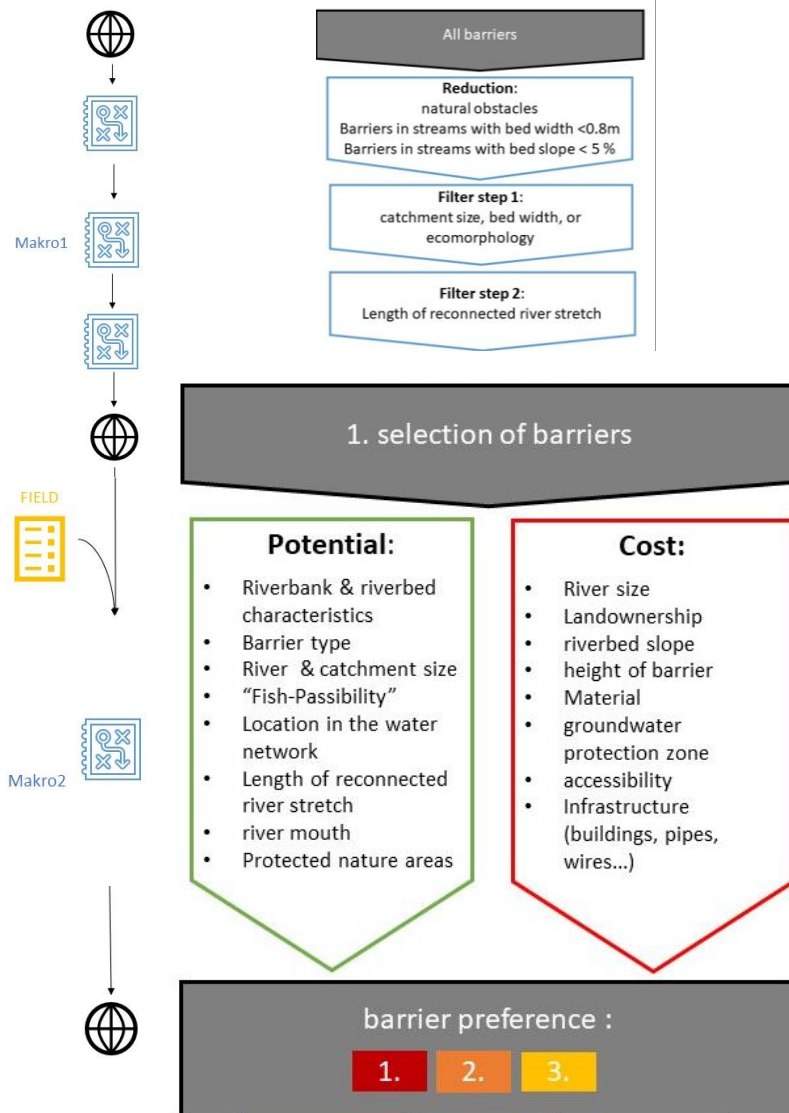
Fish passability



- not passable
- barely/moderately passable
- passable
- not relevant



Assessment of the potential of dam removal



Ökologisches Potenzial

Für jedes Hindernis werden die folgenden Kriterien bewertet:

Uferbeschaffenheit	Ufermauern Fester Verbau (Quadersteine o. ähnliches) Bestockte Uferböschung	+1 +0.5 0
Sohlenbeschaffenheit	Fixierte Sohle ohne Kolk Sohle mit Kolk	+1 0
Bauwerkstyp	Fallboden/ Sohlplätterung Absturz/ glatte Blockrampe raue Blockrampe	+2 +1 0
Klassierung im Feld	nicht passierbar knapp/ mässig passierbar	+2 0
Gewässergrösse	Fluss: Sohlenbreite > 15 m Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 – 15 m Kleiner Bach: Sohlenbreite < 2 m	+1 +0.5 0
Mündungsbereich	Die Schwelle befindet sich im Mündungsbereich. Die Schwelle befindet sich nicht im Mündungsbereich.	+2 0
Einzugsgebietsgrösse	Gewässer mit EZG grösser 10 km ² Gewässer mit EZG 2 – 10 km ²	+2 +1
HVI	HVI > 1500 HVI 701 - 1500 HVI 250 - 700 HVI < 250	+2 +1 +0.5 0
Vernetzung	Die Schwelle liegt in einem Abschnitt, welcher mit dem Hauptgerinne des EZG vernetzt ist. Die Schwelle liegt in einem Abschnitt, der durch hohe natürliche Hindernisse oder lange Eindolungen vom Hauptgewässer abgetrennt ist.	+1 0
Naturschutzgebiet	Die Schwelle liegt in einemAuen-schutzgebiet von nationaler Bedeutung ...Naturschutzgebiet von nationaler Bedeutung ...Naturschutzgebiet von kantonomer Bedeutung oder einem Auengebiet ausserhalb Bundesinventar ...Pro Natura Naturschutzgebiet, einem regionalen oder kommunalen Naturschutzgebiet, schweizerischer Nationalpark, regionalem Park oder einem Biosphärenreservat	+2 +1.5 +1 +0.5

grün: Daten aus Feldbegehung – gelb: bestehende GIS-Daten

Aufwand

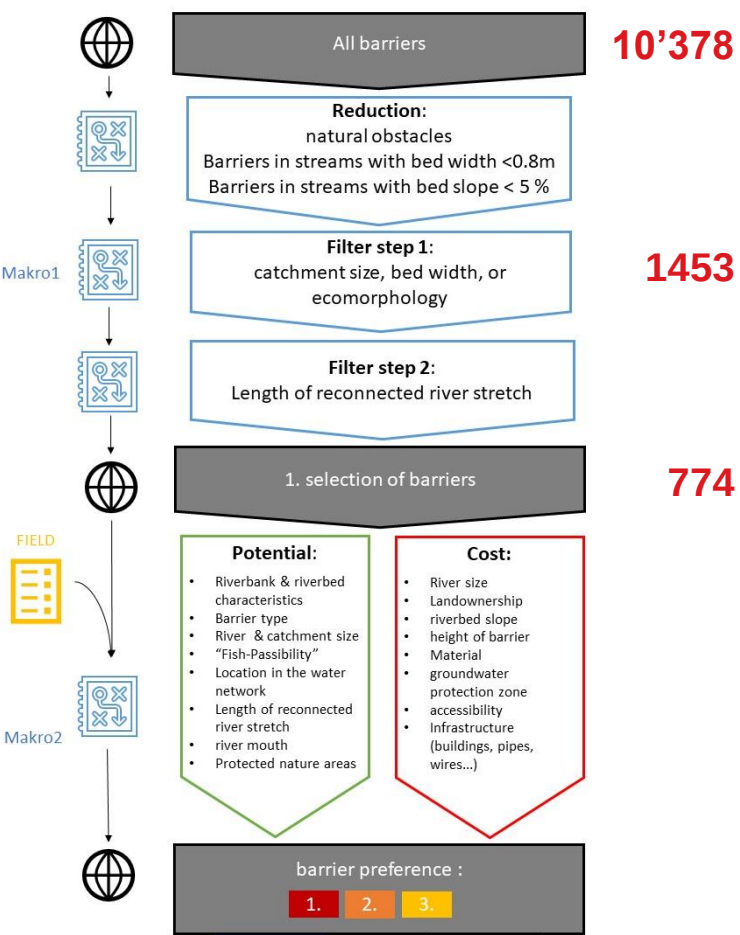
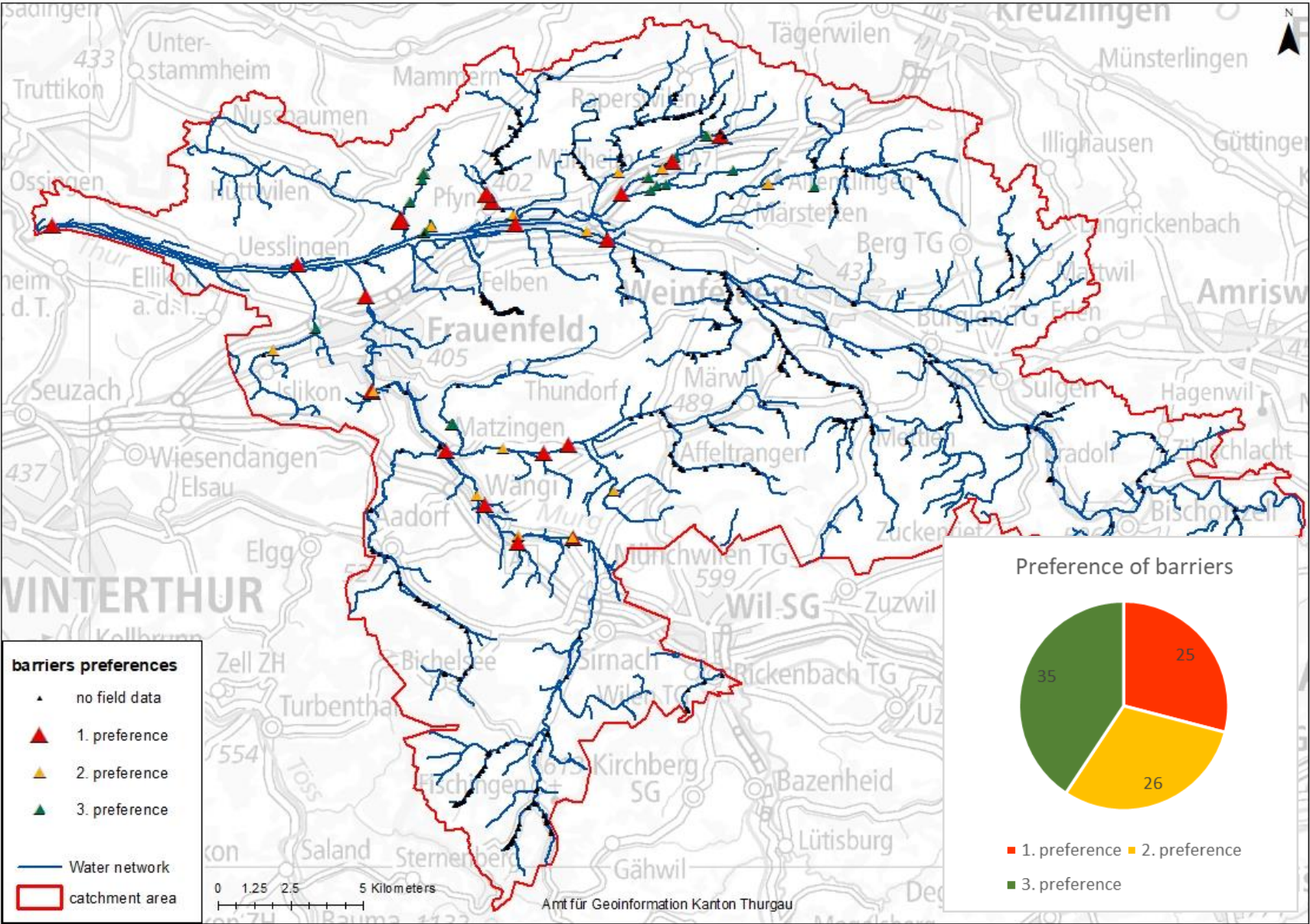
Für jedes Hindernis werden die folgenden Kriterien bewertet:

Gewässergrösse	Kleiner Bach: Sohlenbreite < 2 m Mittlerer Bach: Sohlenbreite 2 – 15 m Fluss: Sohlenbreite > 15 m	+2 +1 0
Staatsparzelle	Schwelle befindet sich innerhalb Staatsparzelle. Schwelle befindet sich innerhalb Gemeindeparzelle Schwelle befindet sich innerhalb Privatparzelle	+3 +1 0
Gefälle	Gefälle ≤ 2.5 % Gefälle > 2.5 %	+3 0
Absturzhöhe	Absturz < 40 cm Absturz ≥ 40 cm – 80 cm Absturz ≥ 80 cm – 120 cm Absturz ≥ 120 cm	+3 +2 +1 0
Grundwasserschutzzone	Schwelle in S1 Schwelle in S2 oder S3 Schwelle nicht in einer Grundwasserschutzzone	-10 -2 0
Baustoff	Betonbauwerk Bauwerk aus einbetonierten Blöcken Bauwerk aus lose gesetzten Blöcken Bauwerk aus Holz und lose gesetzten Blöcken Bauwerk aus Holz Bauwerk aus anderem Material (Bewertung abhängig vom Rückbauaufwand)	-2 -1 0 +0.5 +1
Leitungen	Es bestehen Abwasserleitungen (Freispiegel) im Schwellenbereich. Es bestehen Leitungen im Schwellenbereich. Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.	-10 -2 0
Anlagen	Es bestehen Anlagen im Schwellenbereich. Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.	-2 0
Aufwand Rückbau	Rückbau einfach Rückbau nicht einfach	+3 0
Zugänglichkeit	Der Zugang zum Hindernis ist gut. Der Zugang zum Hindernis ist eingeschränkt. Der Zugang zum Hindernis ist stark eingeschränkt.	+2 +1 0

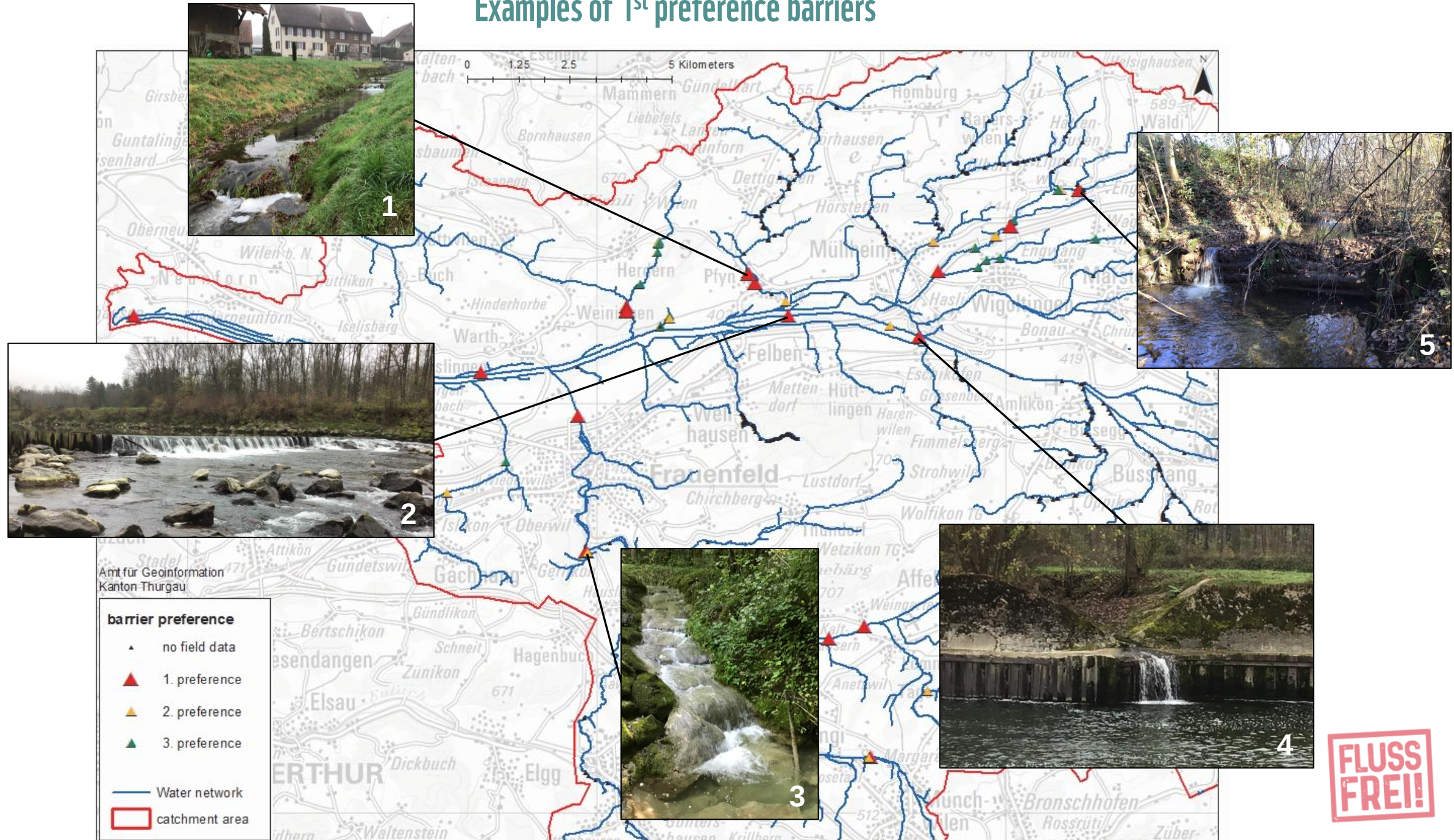
grün: Daten aus Feldbegehung – gelb: bestehende GIS-Daten

	Cost	Simple realisation	Complex realisation	Difficult realisation	Realisation barely possible
Ecological potential					
large		1 st preference	1 st preference	2 nd preference	3 rd preference
medium		1 st preference	2 nd preference	3 rd preference	3 rd preference
low		3 rd preference	3 rd preference	3 rd preference	3 rd preference

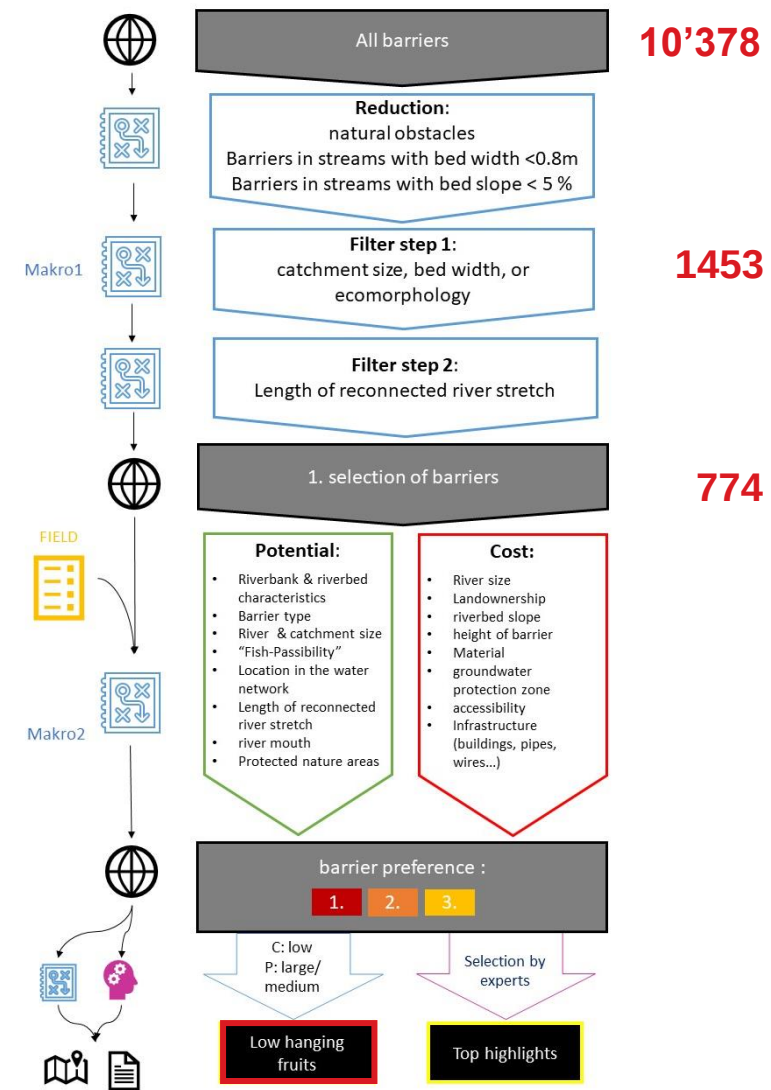
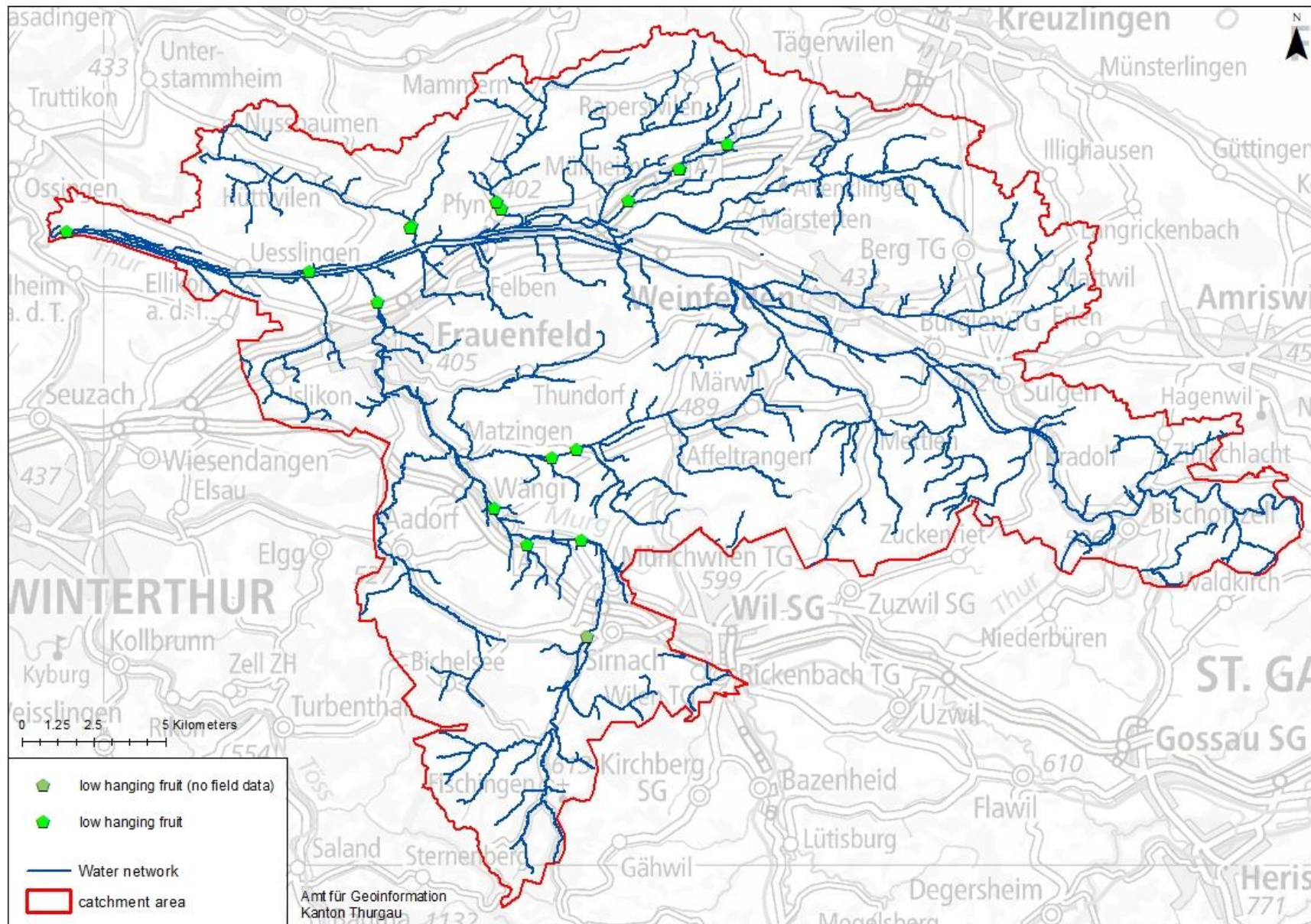
Barrier preferences - Assessment of the 86 “not passable” + “barely/moderately passable” barriers



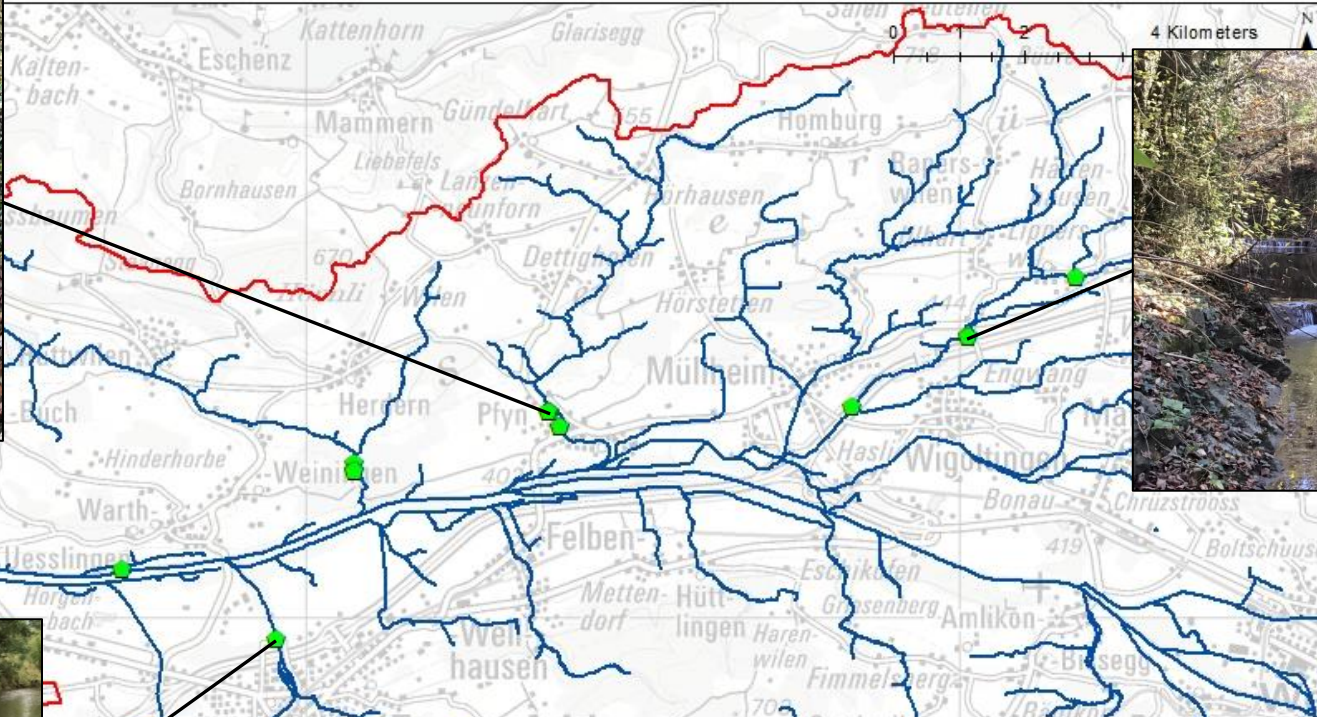
Examples of 1st preference barriers



Low hanging fruits – 19 out of the 86 assessed barriers

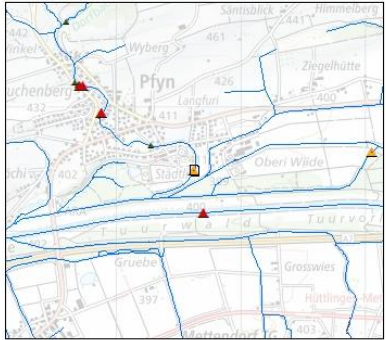


Examples of Low hanging fruits



Fact sheet for each barrier

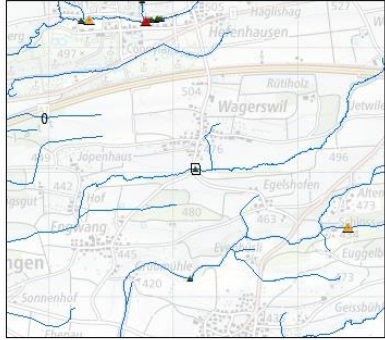
ID: 6065	Bachname: Dorfbach	Bachnummer: 99	Bauwerk- bzw. Absturznr.: 1871
2. Präferenz	Oekologisches Potenzial hoch	Realisierung schwierig und teuer	
Gemeinde: Pfyn	CH1903+ / LV95: 2714623/1272493	WGS84: 47.59311 / 8.962642	



Klassierung im Feld	nicht passierbar
Gewässergrösse	4 m
Einzugsgebietsgrösse	15.73 km ²
Ökomorphologie	stark beeinträchtigt
Bauwerkstyp	
Absturzhöhe	Absturz $\geq$ 80 - 120 cm
Baustoff	Betonbauwerk
Uferbeschaffenheit	Fester Verbau (Quadersteine o. ähnliches)
Sohlenbeschaffenheit	Sohle mit Kolk
Gefälle	1.0%
ID's in derselben Hinderniskette	6065

Vernetzung	Die Schwelle liegt in einem Abschnitt, welcher mit dem Hauptgerinne vernetzt ist.
Mündungsbereich	Die Schwelle befindet sich nicht im Mündungsbereich.
HVI	2341
Naturschutzgebiet	
Leitungen	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.
Anlagen	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.
Zugänglichkeit	Der Zugang zum Hindernis ist gut.
Grundwasserschutzzone	S3
Staatsparzelle	1
Feldbemerkungen	

ID: 5930	Bachname: Hoferbach	Bachnummer: 99	Bauwerk- bzw. Absturznr.: 2056
3. Präferenz	Oekologisches Potenzial mittel	Realisierung schwierig und teuer	
Gemeinde: Wigoltingen	CH1903+ / LV95: 2722176/1274030	WGS84: 47.60556 / 9.063467	



Klassierung im Feld	knapp / mässig passierbar
Gewässergrösse	2 m
Einzugsgebietsgrösse	2.26 km ²
Ökomorphologie	wenig beeinträchtigt
Bauwerkstyp	
Absturzhöhe	Absturz $<$ 40 cm
Baustoff	Betonbauwerk
Uferbeschaffenheit	Bestockte Uferböschung
Sohlenbeschaffenheit	Sohle mit Kolk
Gefälle	1.7%
ID's in derselben Hinderniskette	5929, 5930

Vernetzung	Die Schwelle liegt in einem Abschnitt, welcher mit dem Hauptgerinne vernetzt ist.
Mündungsbereich	Die Schwelle befindet sich nicht im Mündungsbereich.
HVI	3042
Naturschutzgebiet	
Leitungen	Es bestehen keine Leitungen im Schwellenbereich.
Anlagen	Es bestehen keine Anlagen im Schwellenbereich.
Zugänglichkeit	Der Zugang zum Hindernis ist gut.
Grundwasserschutzzone	
Staatsparzelle	0
Feldbemerkungen	Abstürzen vor Durchlassbrücke, unter welcher Wasser mit sehr tiefen Wasserstand durchfliesst (bei Mittelwasserstand evtl. selbst ein Hindernis)

Preference

Ecological potential

cost/effort of removal





Thanks for your attention.

www.flussfrei.ch

