

Strukturverbesserung Krakendorfer Bach

Planungsentwurf Abschnitte 1-3

Flussbüro Erfurt – Stephan Gunkel, Isabelle Marwinski
info@flussbuero-erfurt.de

Bestand

Verbau



Begradigung, stark eingetieft



Durchlässe nicht durchgängig



Fehlender Bewuchs (Gehölze)
Trapezprofil



Blick Richtung Thangelstedt und Mündung in die Schwarza



Blick Richtung Krakendorf – 1
Intensive Umfeldnutzung: Ackerbau und Grünland



Blick Richtung Krakendorf - 2

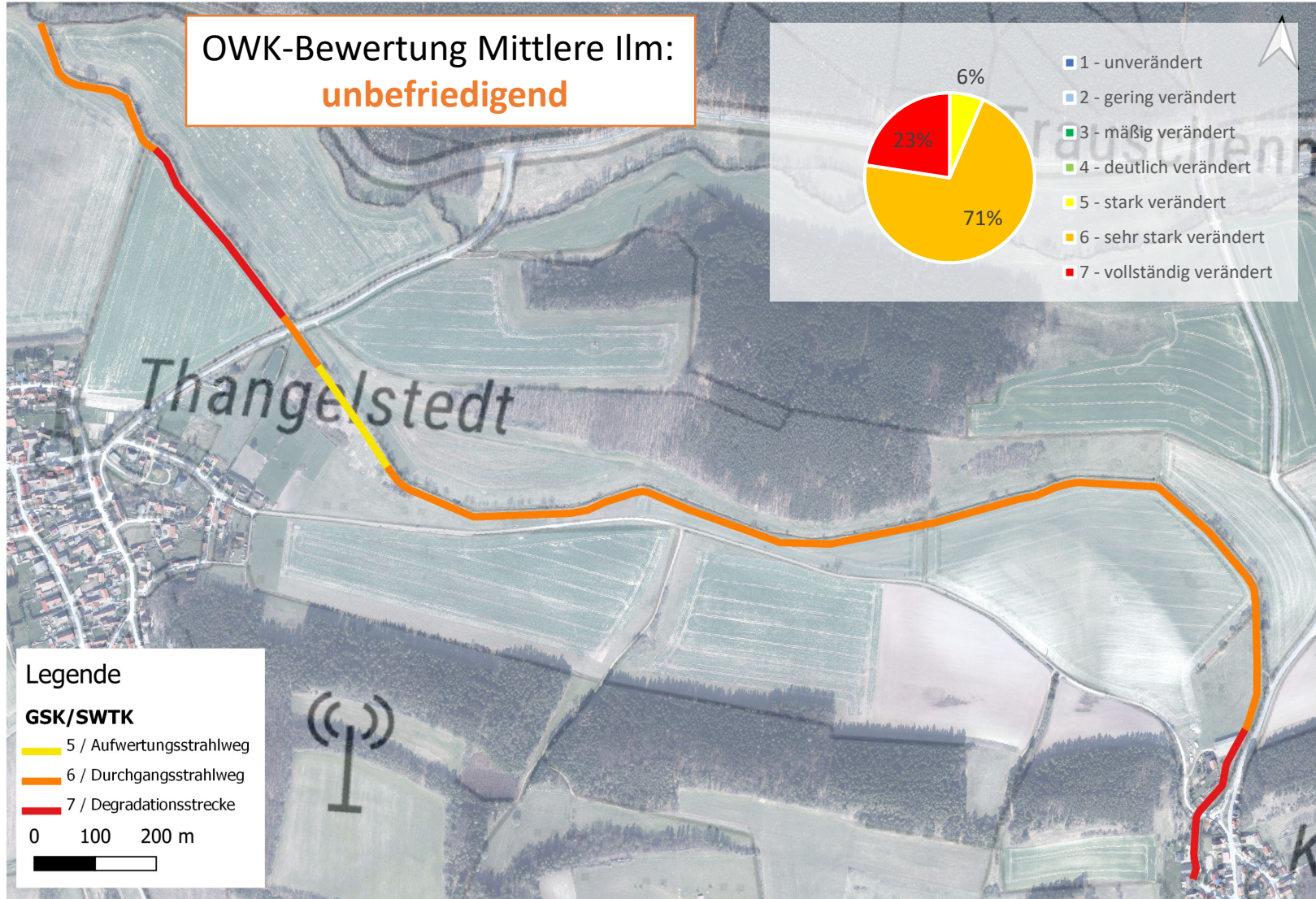


Einmündung Nebengewässer

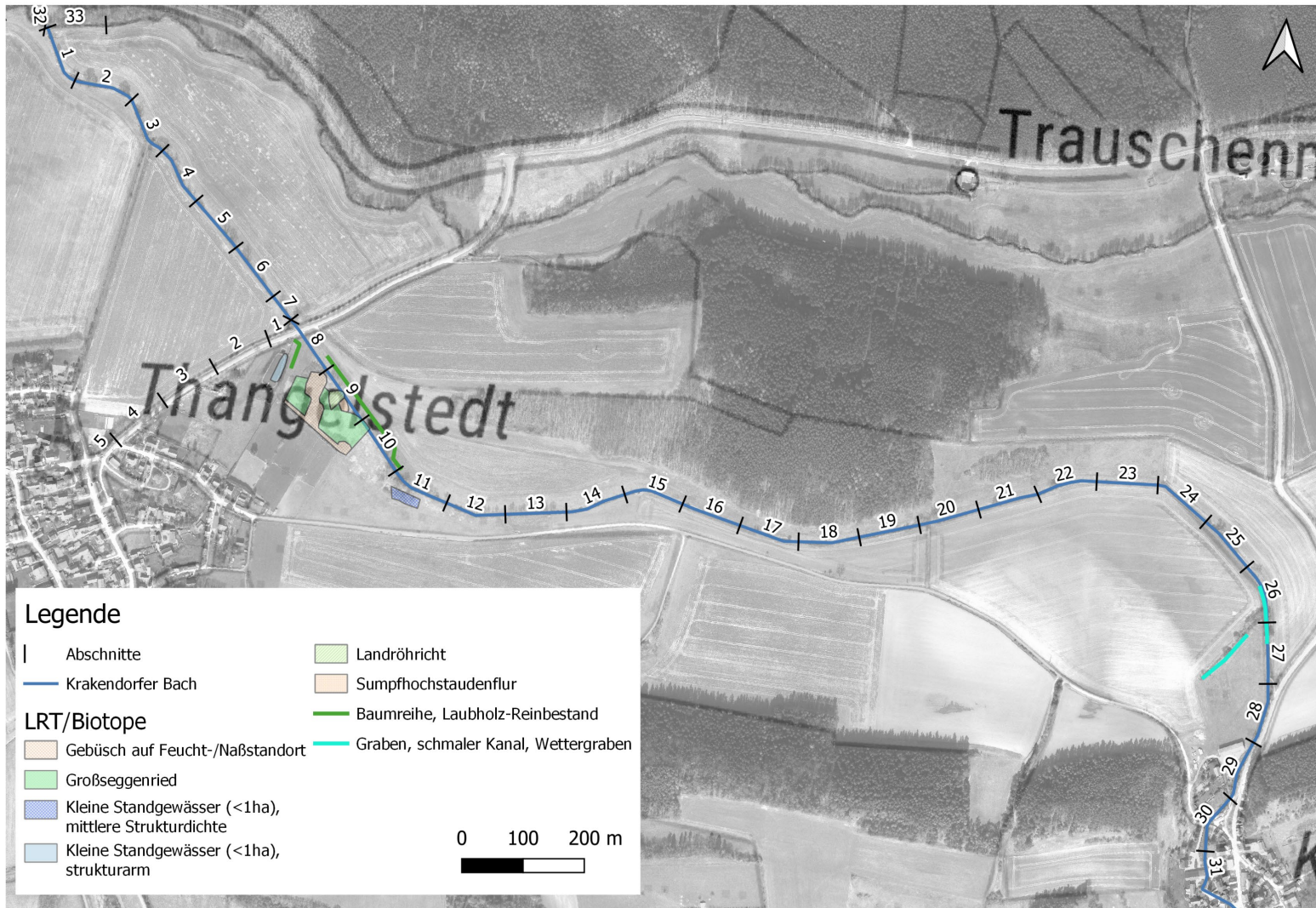


Ortslage Krakendorf

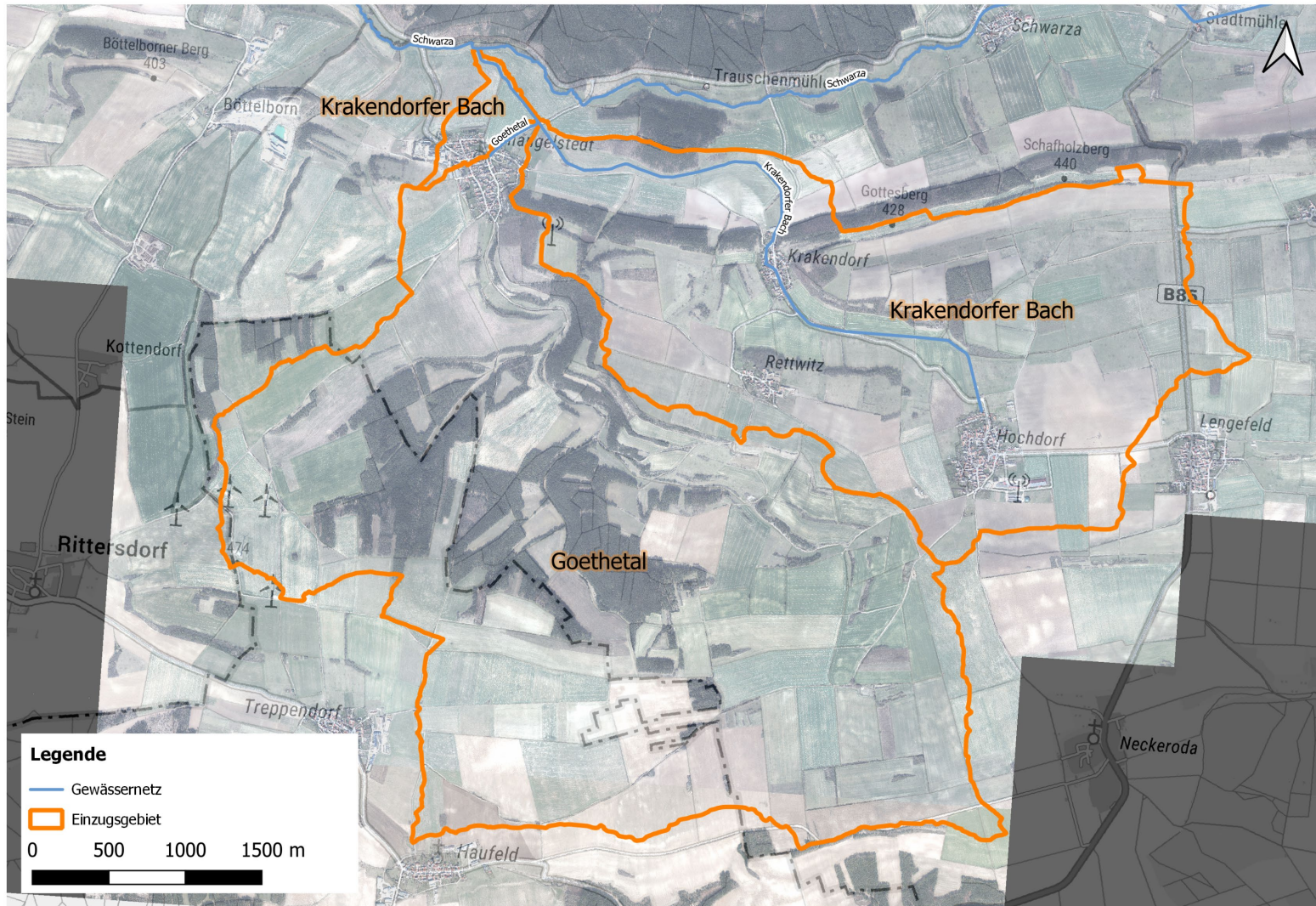




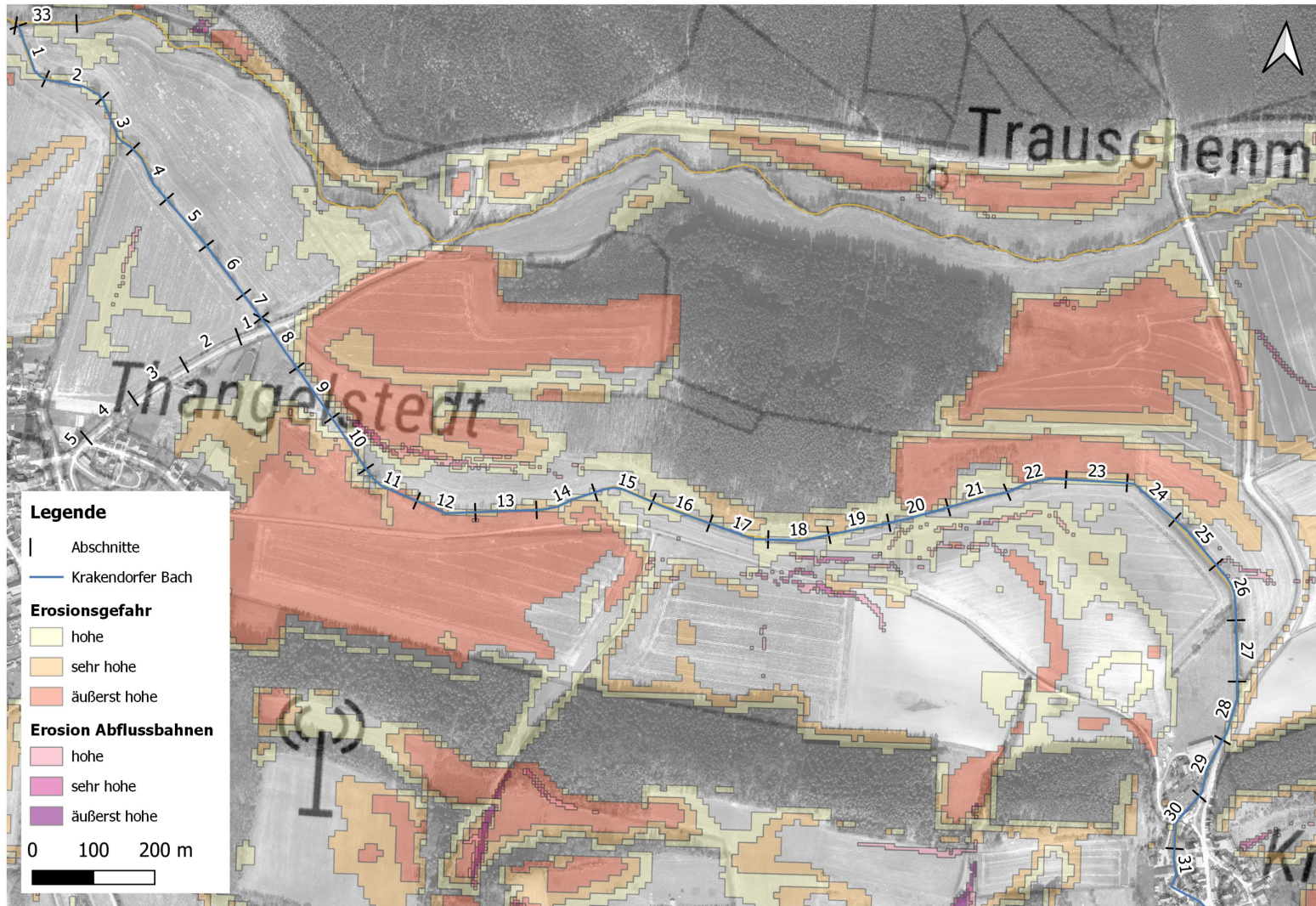
Bestand: LRT und Biotope



Bestand: Einzugsgebiete

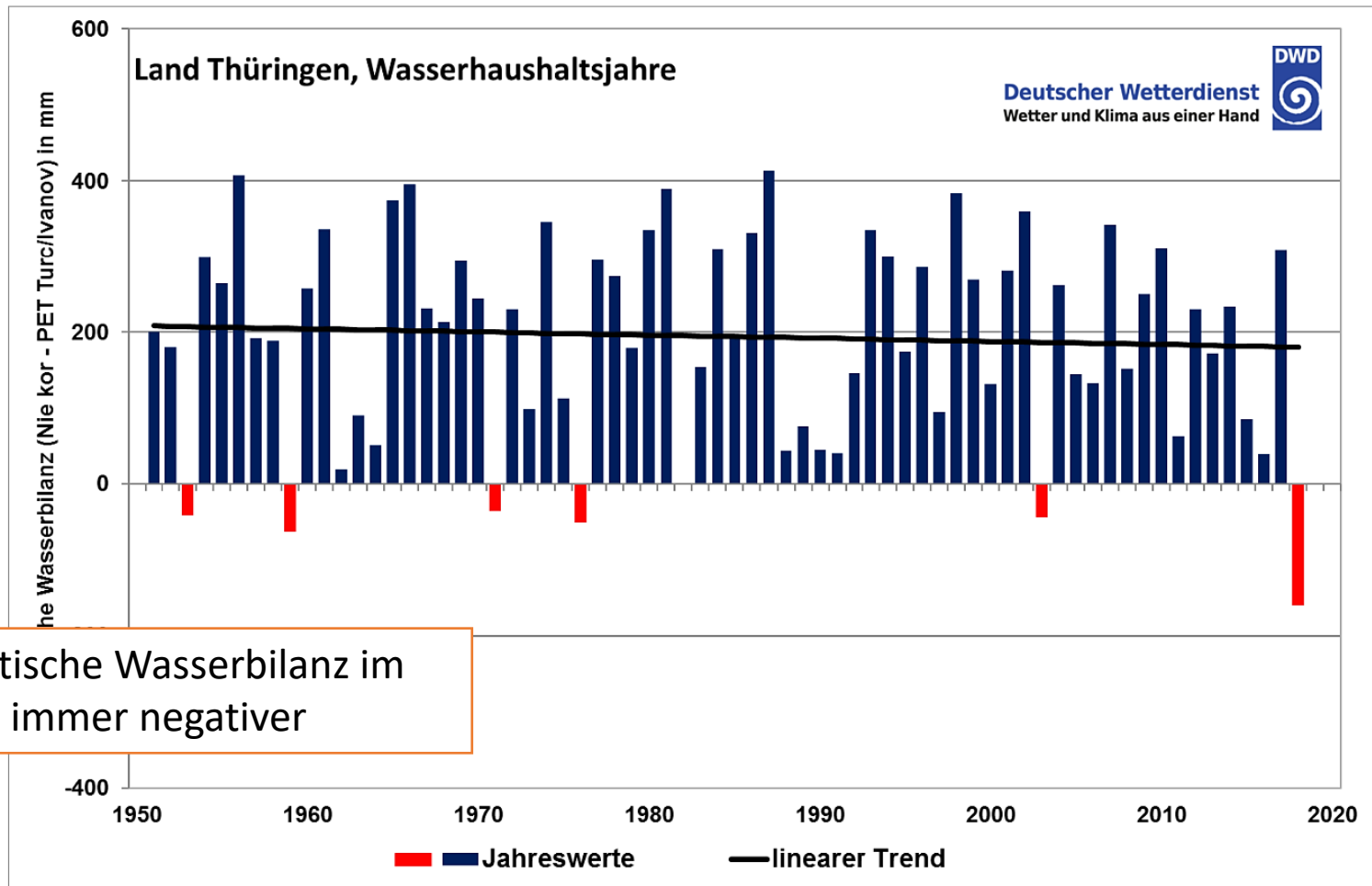


Bestand: Erosionsgefahr



Bestand: Niedrigwasser im Krakendorfer Bach

Klimawandel – ein (!) Grund für Niedrigwasser

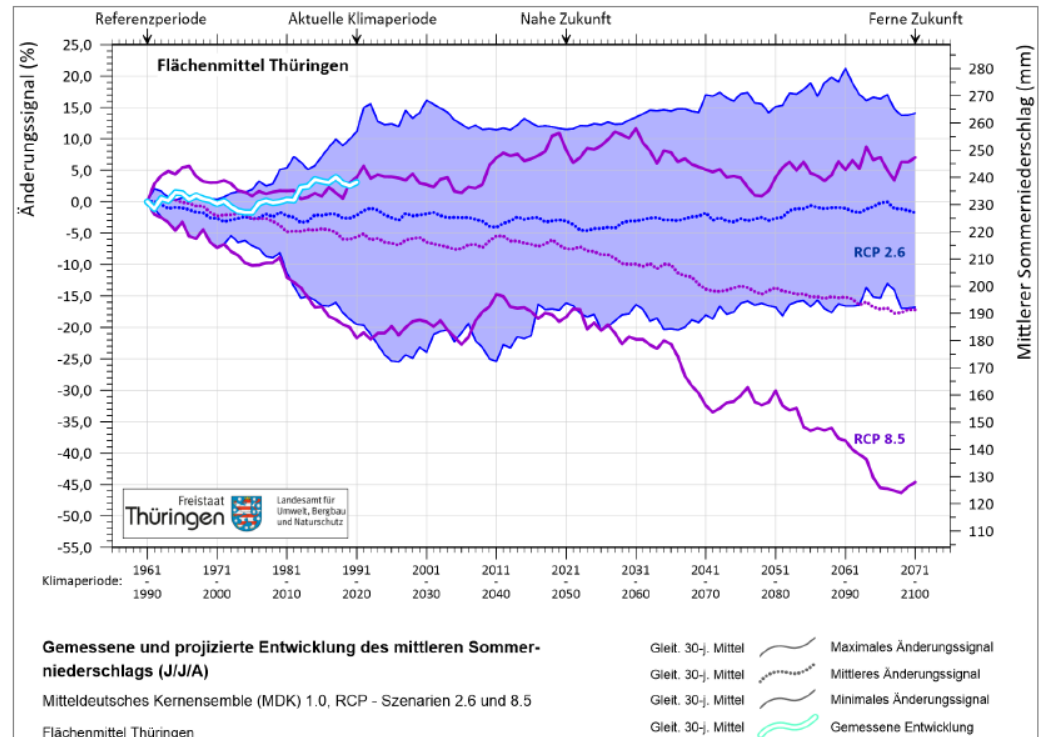


- Klimatische Wasserbilanz im Trend immer negativer

Abbildung 6: Jahreswerte der klimatischen Wasserbilanz der Landfläche (korrigierter Niederschlag minus potenzielle Verdunstung nach Turc/Ivanov) für Thüringen in den Wasserhaushaltsjahren 1951 bis 2018 (Quelle: [4])

Niedrigwasser im Krakendorfer Bach

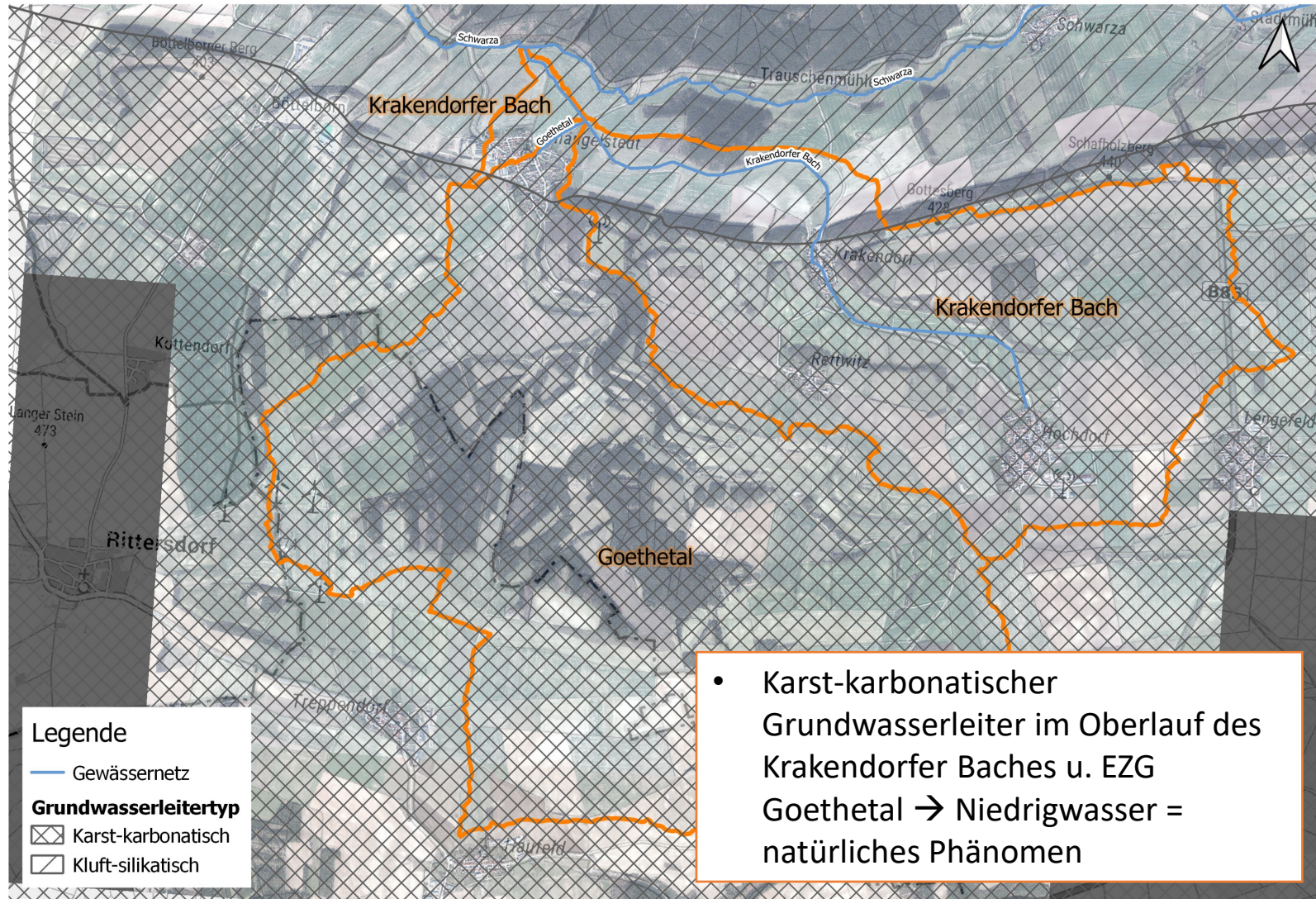
- Winterniederschläge ↑
Sommerniederschläge ↓
- **Extremereignisse** ↑ :
Starkregen vs.
Dürreperioden, v.a.
bodennaher Abfluss → lokale
Hochwasser und Erosion,
Nährstoffeintrag/konzentra-
tion ↑
- Jahresmitteltemperatur ↑,
Gewässertemperatur ↑ (O₂
↓ !)
- Sommertage und heiße
Tage ↑
- Steigende Verdunstung ↑



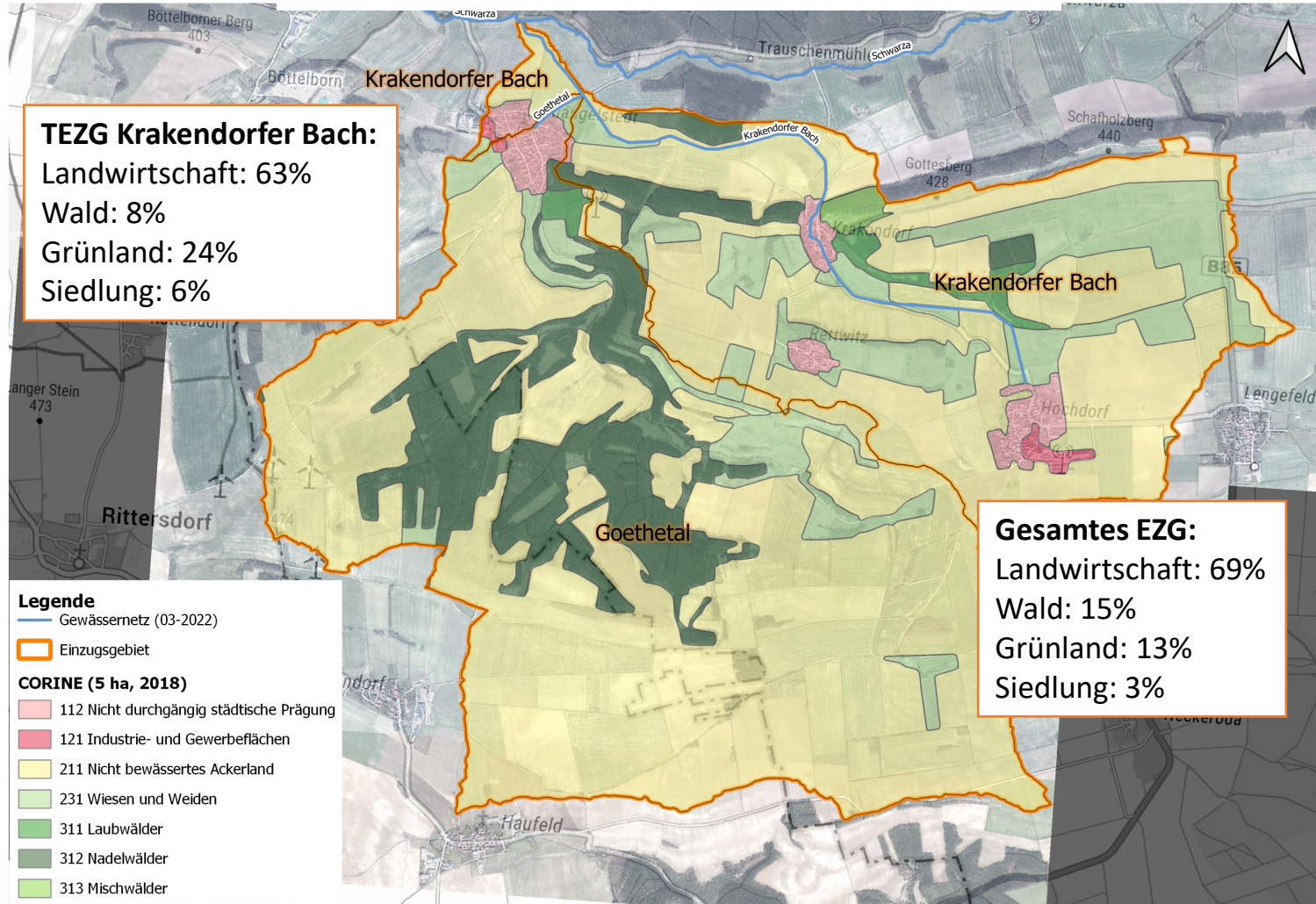
Gebiet	Sommerniederschlag (mm)		Änderungssignal vs. 1961-1990 in Prozent (%)			
	Beobachtete Entwicklung		Zukünftige Entwicklung			
	Klimareferenzperiode 1961-1990	Aktuelle Klimaperiode 1991-2020	Nahe Zukunft 2021-2050		Ferne Zukunft 2071-2100	
			RCP 2.6	RCP 8.5	RCP 2.6	RCP 8.5
Thür. gesamt	231	238	+11,5 -3,1 -16,1	+8,2 -7,5 -18,3	+14,1 -1,8 -16,8	+7,0 -17,2 -44,6

Abbildung 25: Gemessene und projizierte Entwicklung des Sommerniederschlags (Juli bis August) nach Mitteldeutschem Kernensemble (gleitende 30-Jahresmittelwerte) (Quelle: TLUBN, Kompetenzzentrum Klima)

Ein (!) Grund für Niedrigwasser



Ein (!) Grund für Niedrigwasser



Niedrigwasser im Krakendorfer Bach

- Einflussmöglichkeiten auf den regionalen Wasserhaushalt:
 - **Verringerung Abfluss:** Entsiegelung und angepasste Bewirtschaftung (Bodenbearbeitung, Fruchtfolgen, Randstreifen etc.), dadurch auch Verringerung von Erosion
 - **Wasserrückhalt in der Landschaft erhöhen:** Auen und Wald, Rückbau von Drainagen, Renaturierung von Fließgewässern & Aue
 - **Effiziente Nutzung des Wassers** (Wasserentnahme, Trinkwasser, Bewässerung, Bewirtschaftungsmethoden)

Niedrigwasser= Klimawandel+ Landnutzung +Wassernutzung +Geologie

Maßnahmenplanung und Landbewirtschaftung **muss grundlegend** überdacht werden!

Niedrigwasser im Krakendorfer Bach

Leitbild dürreresistente Gewässer

Um eine hohe Resilienz hinsichtlich Dürreereignissen aufzuweisen, sollten Gewässer ...

- natürliche **Gewässerstrukturen** besitzen (Besiedlung),
- einen **Gehölzsaum** haben (Beschattung, Temperatur),
- mit der Aue und den Auwäldern **verbunden** sein (Wasserrückhalt in der Aue),
- **durchgängig** sein (Rückzugswege für Fische),
- natürliche (oder künstliche) **Refugialräume** (z. B. tiefe Kolke) aufweisen,
- über eine **Gewässerqualität** verfügen, die hinsichtlich Schadstoffeinleitungen einen Puffer gegenüber sinkenden Wasserständen besitzt („Klimazuschlag“) und
- **Entnahmen so begrenzt** sein („Klimaabschlag“), dass der aktuelle und künftige Wasserbedarf des Ökosystems berücksichtigt wurde.

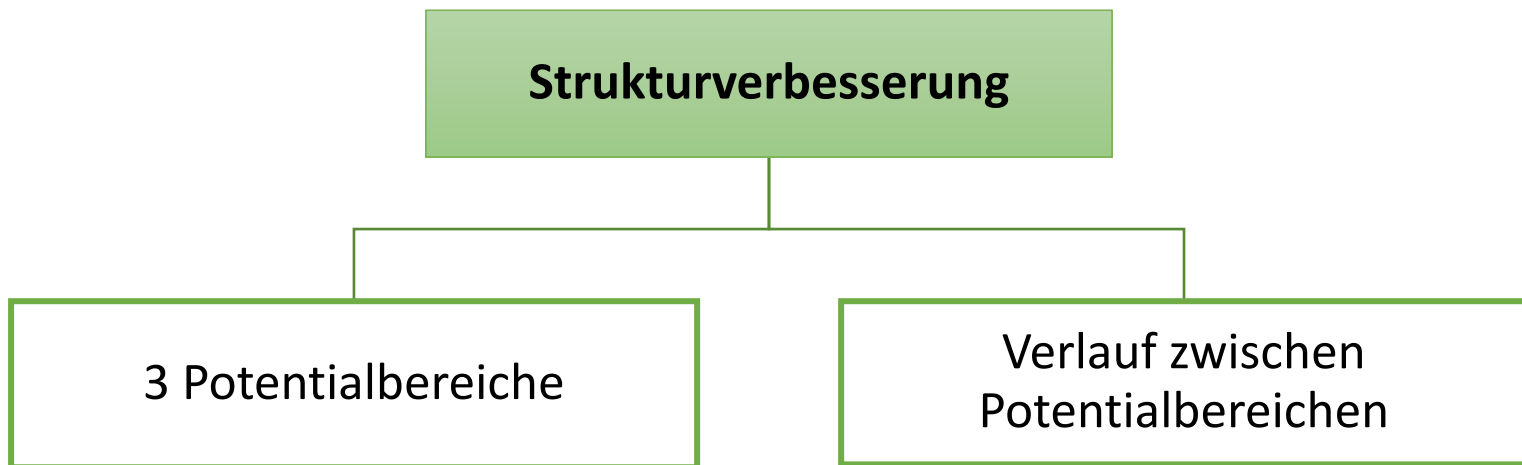
Aus: Thüringer Niedrigwasserstrategie (TLUBN 2022)

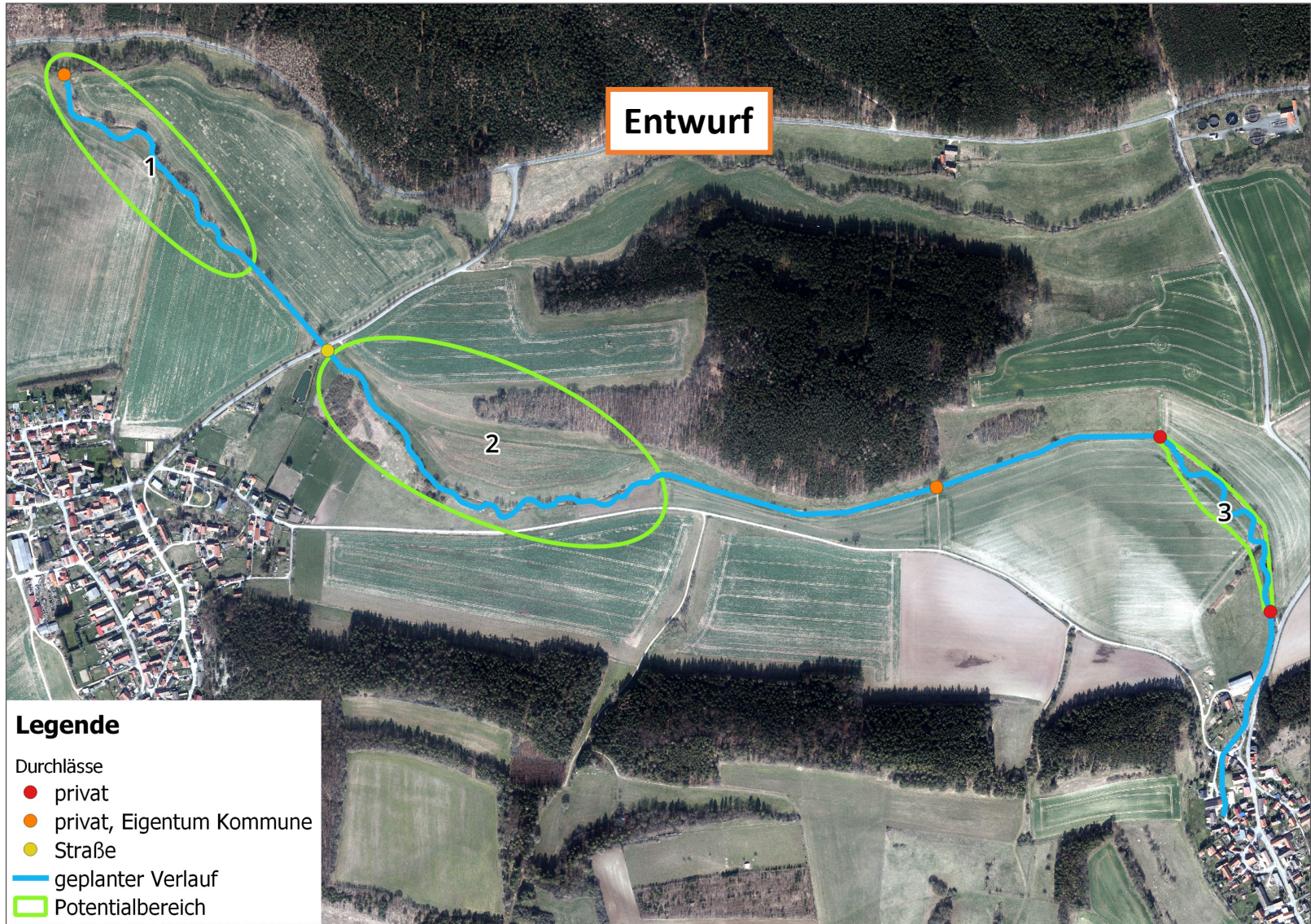
→ umfassende **Renaturierung** (Eigendynamik!) nach SWTK trotz (und wegen) Trockenheit = **Resilienz** der Fließgewässer!

Planung

Planung – gesamter Verlauf

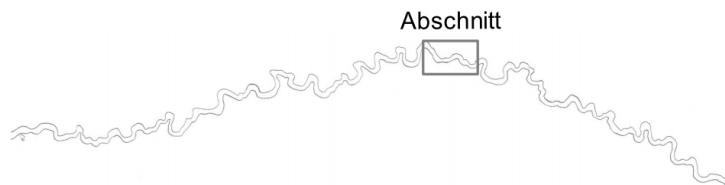
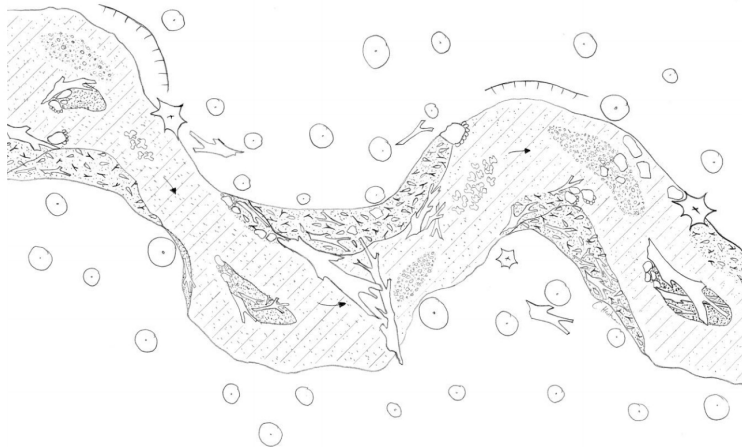
- Herstellung der **Durchgängigkeit** an Durchlässen
- Umbau: nach unten offenes Profil/größeres Rohr bzw. Furt



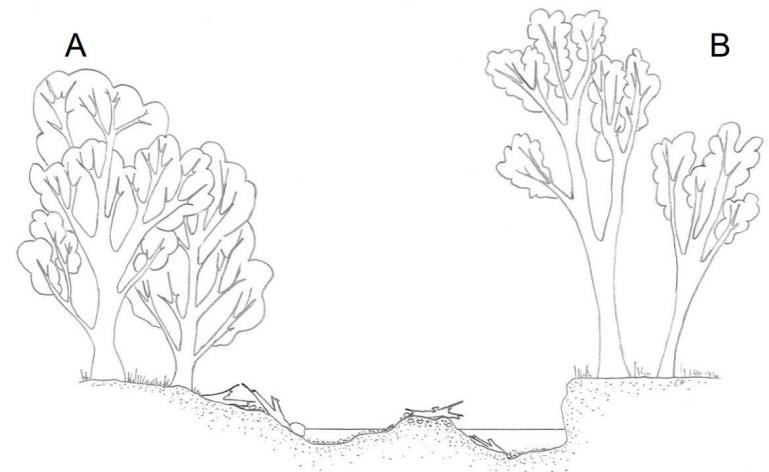















Planungsgrundlagen/ Vorüberlegungen

Typ 6: Feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach (Fischgewässer: Feinmaterialreicher Mittelgebirgsbach Typ 1 - Typ_FM_I_ER 2021)



Quelle: UBA (2014)



- | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
|  | Blöcke |  | Totholz |
|  | Plattiges Geschiebe |  | Wurzelballen |
|  | Kies / Sand (überwiegend dynamisch) |  | Makrophyten - Wassermoose |
|  | Sand / Schluff / Lehm (überwiegend lagestabil) |  | Lebensraumtypische Gehölze (Stamm) |
|  | Sand / Schluff / Lehm (nicht überspült) |  | Abbruchufer / Böschungskante |
|  | Sand / Schlamm / organisches Material (Falllaub / Detritus) |  | Strömung |
|  | Sand / Schlamm / organisches Material (Falllaub / Detritus, nicht überspült) | | |

Leitbild

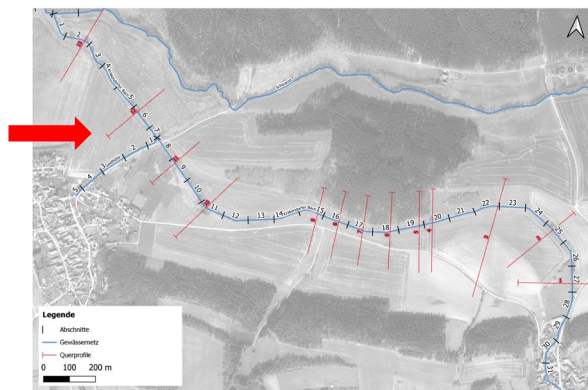
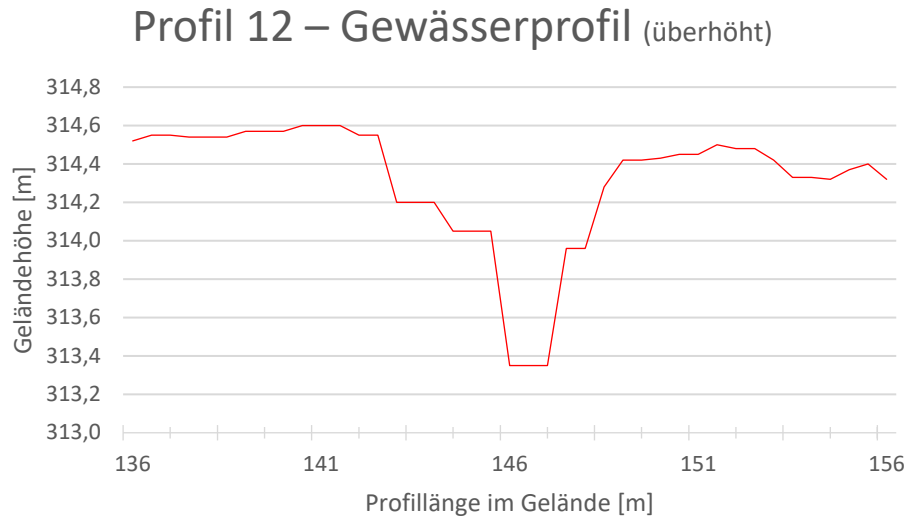
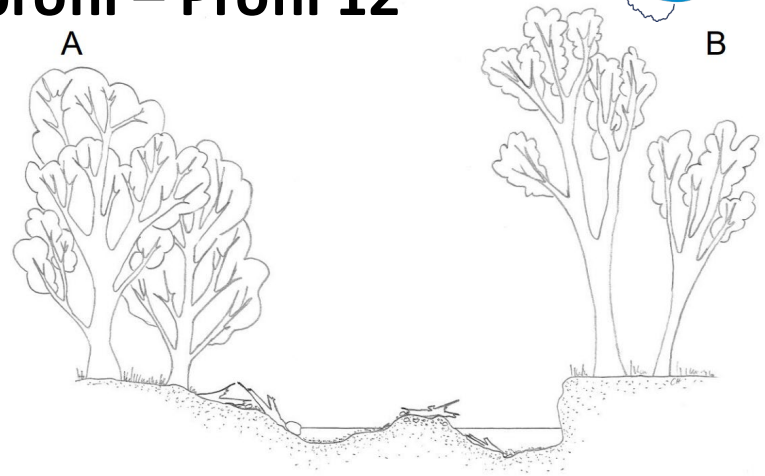
Typ 6: Feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach (Fischgewässer: Feinmaterialreicher Mittelgebirgsbach Typ 1 - Typ_FM_I_ER 2021)

- schwach geschwungen bis geschlängelt
- Wenige bis mehrere Längsbänke, bes. Laufstrukturen, Sohlstrukturen, Uferstrukturen
- Geringe bis mäßige Strömungsdiversität und Tiefenvarianz
- Mäßige bis große Substratdiversität
- Totholzanteil mäßig
- Profiltiefe: mäßig tief bis tief
- Tiefenerosion / Sohlerosion: maximal schwach
- Sohlsubstrat: Dominanz von Schluff, Lehm und Feinsand, daneben auch Steine, Blöcke, Kies oder organische Substrate (Falllaub, Totholz)
- Breitenvarianz gering bis groß
- Uferbewuchs: durchgehender Uferstreifen mit lebensraumtypischem Wald/lebensraumtypischen Biotopen (z. B. Hainmieren-Erlen-Auenwald oder Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchen (-Auen) -wald)
- Beschattung: >50-75% schattig
- Flächennutzung: überwiegend lebensraumtypischer Wald/auentyp. Biotope/Brache/Sukzession
- Gewässerrandstreifen: durchgehender Gewässerrandstreifen (beidseitig > 25-50 m Breite) mit lebensraumtypischem Wald/lebensraumtypischen Biotopen
- Permanente Wasserführung
- Abflussschwankungen: mittlere bis große Abflussschwankungen im Jahresverlauf

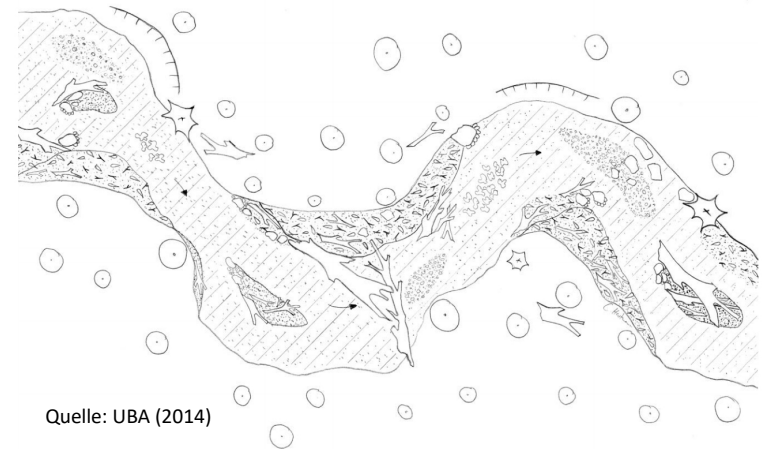
Quelle: UBA (2014)

Leitbild vs. IST - Querprofil – Profil 12

Auch kastenförmiges Profil mit steilen Ufern bzw. **variierendes** oder tiefes Erosionsprofil möglich!



Typ 6: Feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach (TLUBN: Feinmaterialreicher Mittelgebirgsbach Typ 1 - Typ_FM_I_ER 2021)



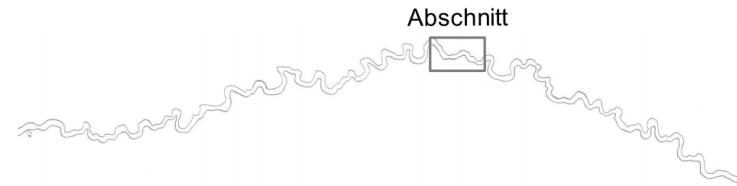
Quelle: UBA (2014)

Leitbild vs. IST – Lauftyp

Typ 6: Feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach (TLUBN: Feinmaterialreicher Mittelgebirgsbach Typ 1 - Typ_FM_I_ER 2021)



Geradlinig bis gestreckt



Quelle: UBA (2014)

schwach geschwungen bis geschlängelt

Typ 6: Feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach (TLUBN: Feinmaterialreicher Mittelgebirgsbach Typ 1 - Typ_FM_I_ER 2021)

Leitarten	Anteil
Bachforelle	56 %
Groppe, Mühlkoppe	35 %
Bachneunauge	5 %
Schmerle	4 %

Quelle: TLUBN (2021)



Quelle: IGF (2008)

Typspezifische Arten	Begleitarten
Elritze	Dreistachliger Stichling
Gründling	
Zwergstichling (Neunstachliger Stichling)	

Quelle: IGF (2008)

Planungsgrundlage: Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept



Abbildung 2: Schematische Darstellung der Funktionselemente des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes (nach DRL 2008)

Quelle: LANUV (2011)

Auch in den Strahlursprüngen, die in erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern bestehen oder entwickelt werden, sollte die Gewässerunterhaltung auf ein notwendiges Maß beschränkt und unter Berücksichtigung

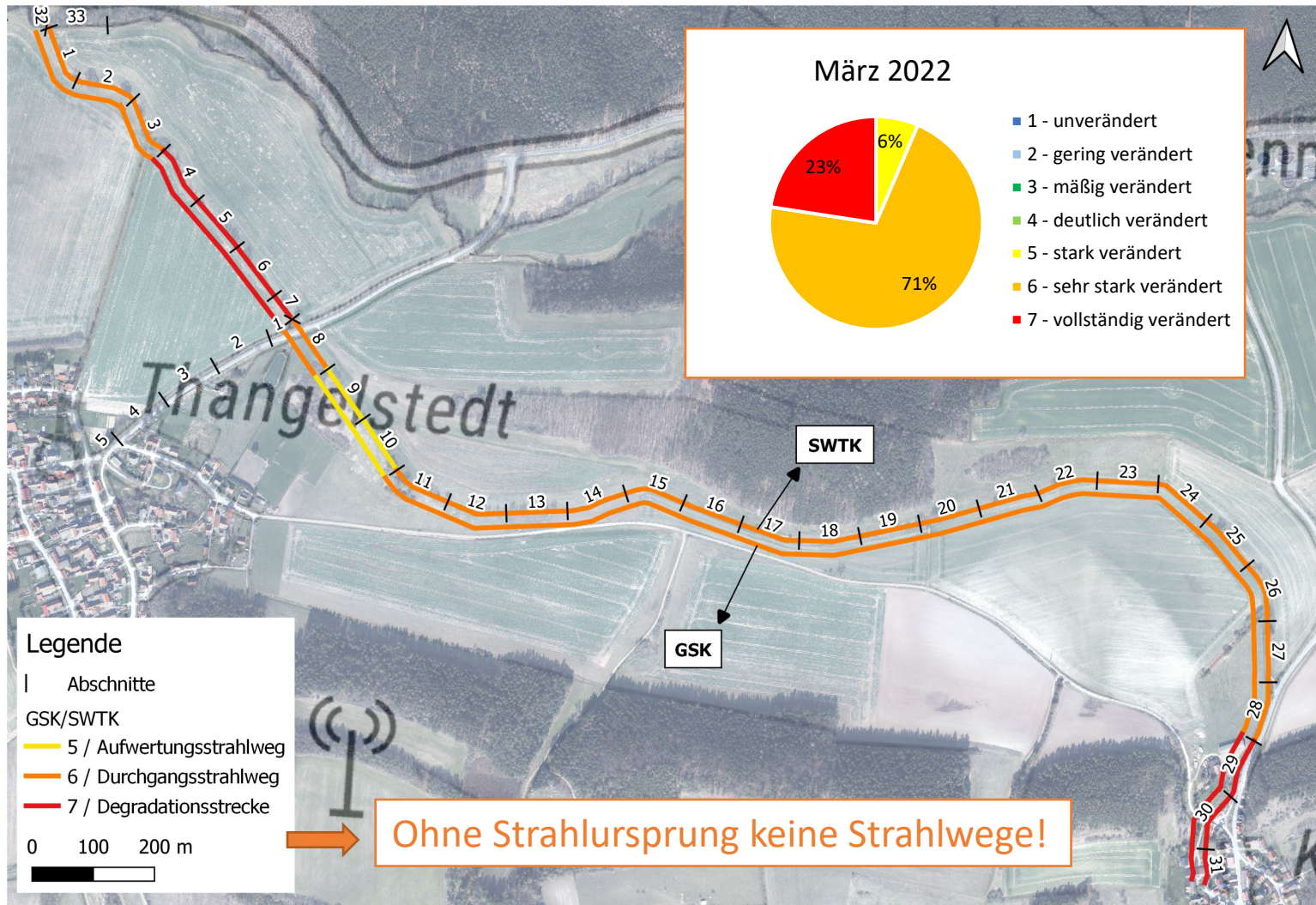
der Ansprüche der spezifizierten Nutzungen ökologisch verträglich durchgeführt werden. Zudem sollten möglichst die Durchgängigkeit hergestellt und Rückstauinflüsse reduziert werden – jeweils unter Berücksichtigung der spezifizierten Nutzungen.

Anforderungen an Funktionselemente für Makrozoobenthos (Tiefland, kleine Gewässer)

Anforderung	Strahlursprung (SU)	Aufwertungsstrahlweg	Durchgangsstrahlweg	Degradationsstrecke
Länge	min. 500 m	max. SU, max. 2500 m	max. ¼ SU, max. 600 m	Mindestens eine Anforderung nicht erfüllt
GSG (Sohle, Ufer, Umfeld)	1-3	5 + Saumstreifen	6	
Durchgängigkeit	Keine Defizite	Keine bis geringe Defizite	Keine bis mäßige Defizite	
Rückstau	Keine Defizite			
Unterhaltung	Bedarfsorientiert, gewässerverträglich			

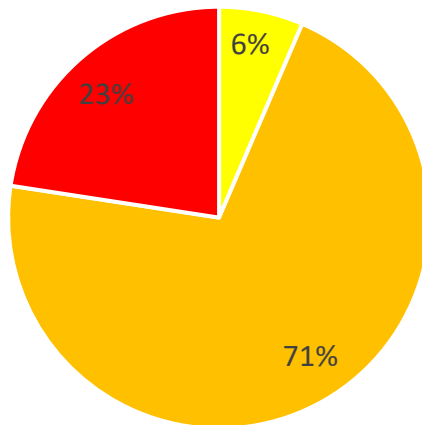
Auch in Degradationsstrecken sind Maßnahmen zur **Durchgängigkeit** und Verbesserung der **Sohlstruktur** vorzusehen!

Bestand - Gewässerstruktur und Bewertung nach Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept



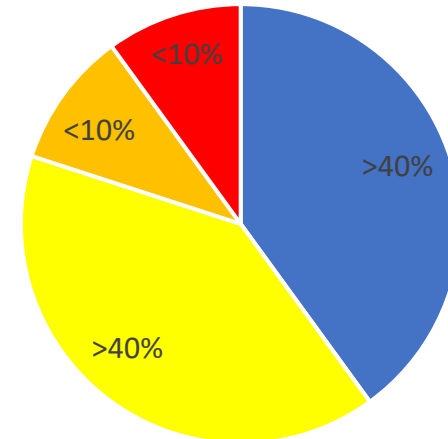
Strahlwirkung IST vs. ZIEL vs. GSK=3,5

SWTK-Bewertung im IST-Zustand

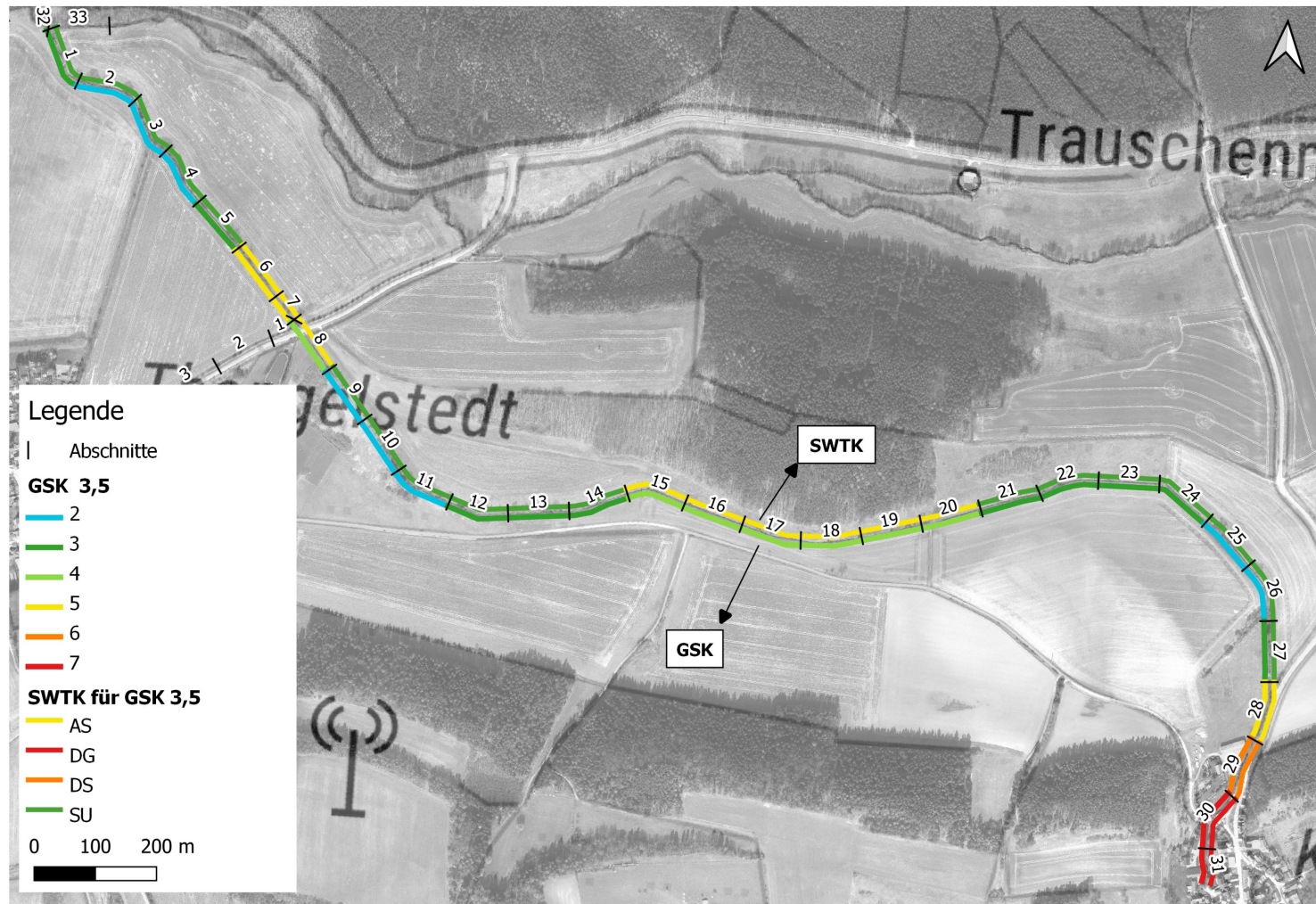


- SU - Strahlursprung
- AS - Aufwertungsstrahlweg
- DS - Durchgangsstrahlweg
- DG - Degradationsstrecke

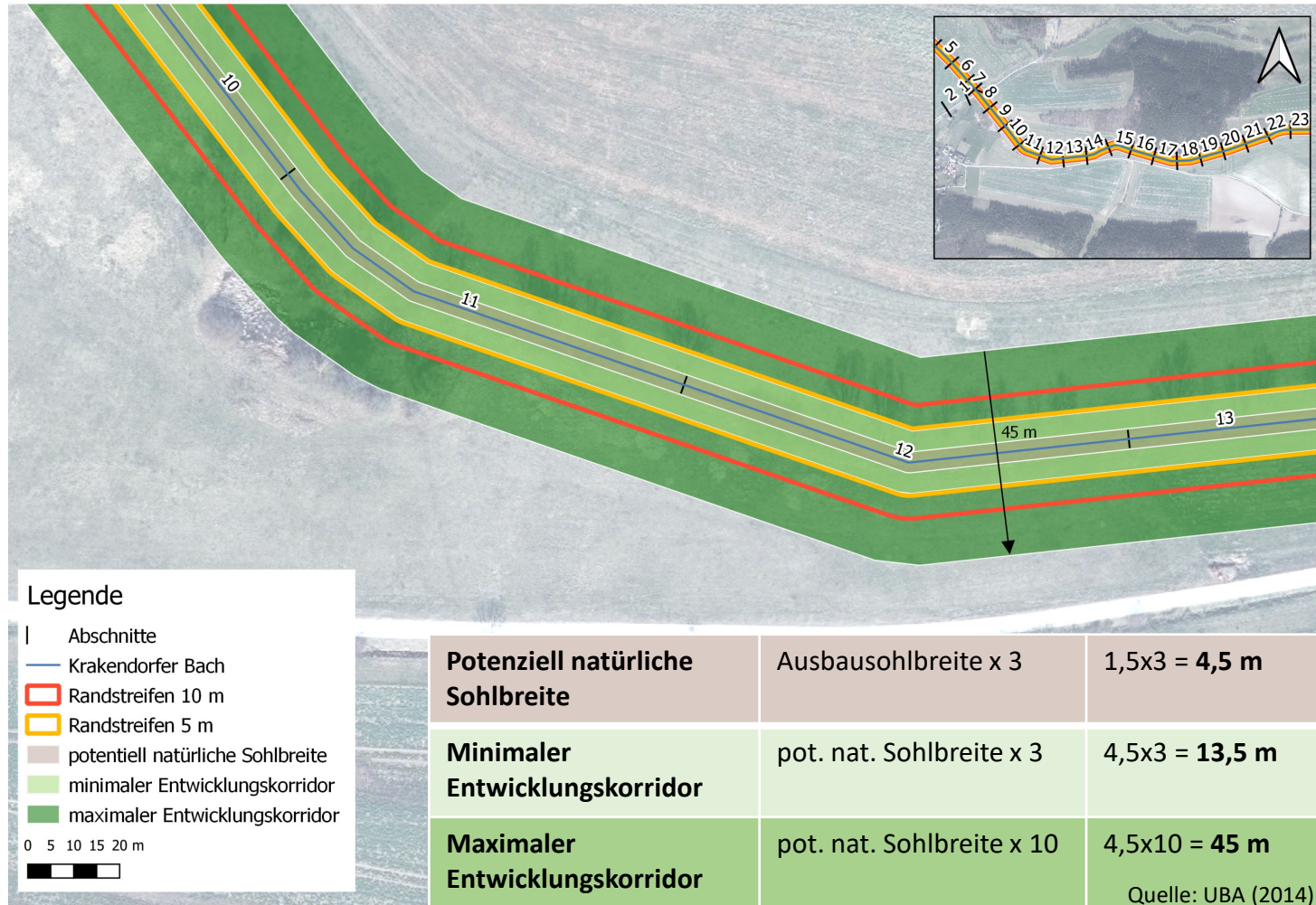
SWTK-Bewertung im ZIEL-Zustand:
guter ökologischer Zustand



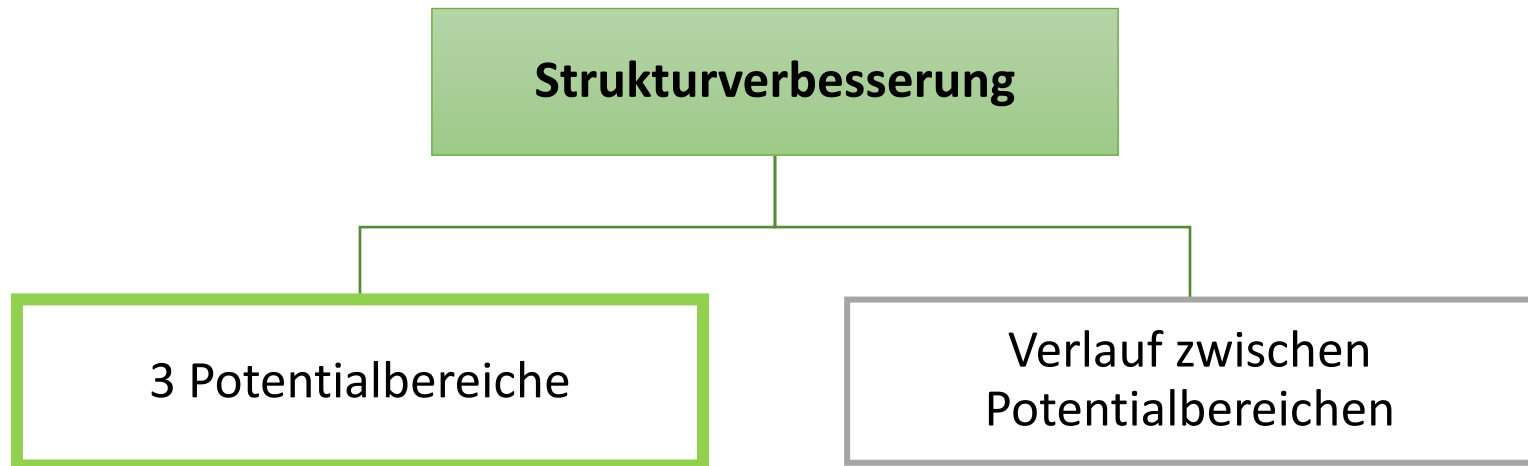
GSK 3,5 - Gewässerstruktur und Bewertung nach Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept

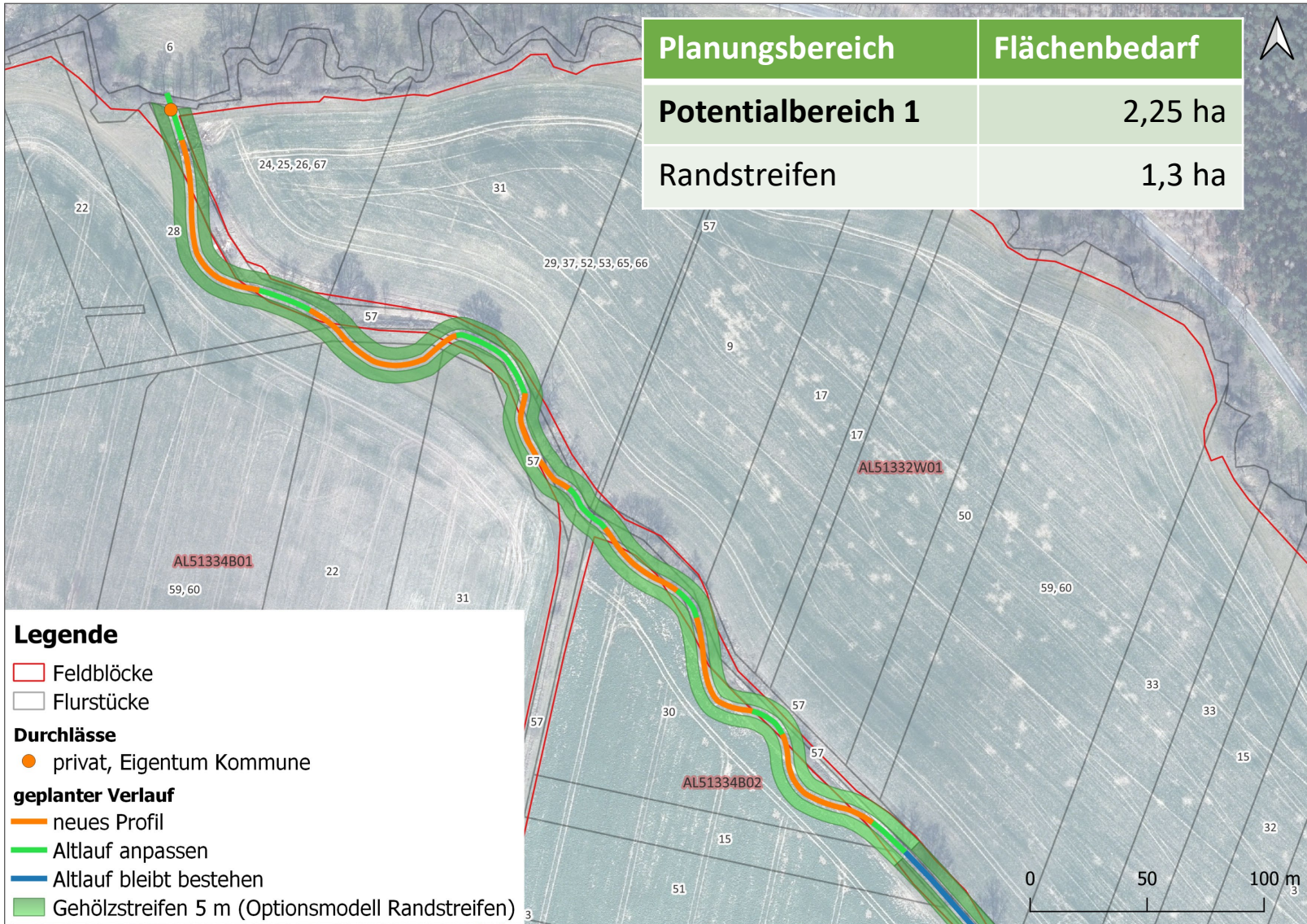


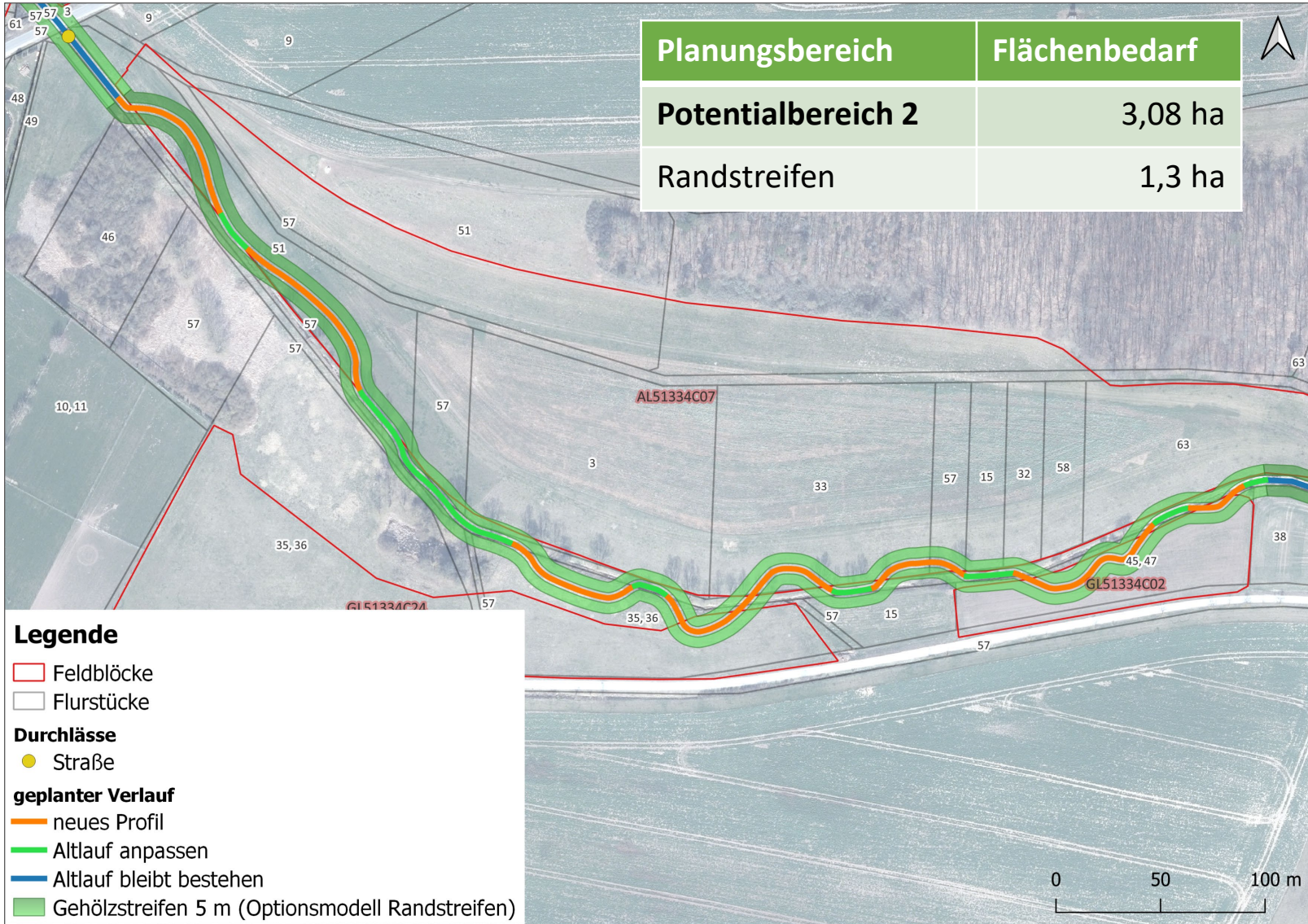
Typspezifischer Entwicklungskorridor



Planung – Details

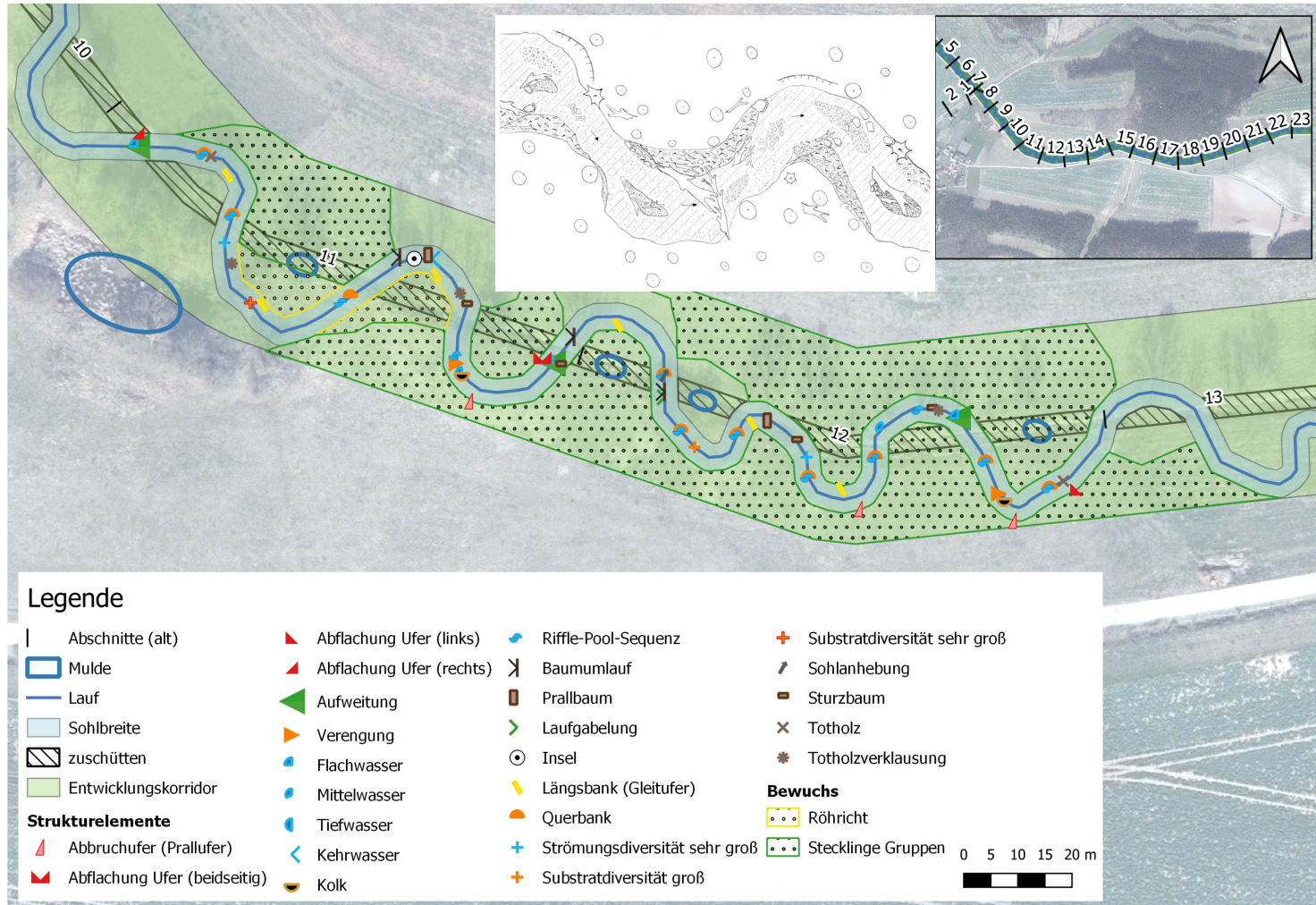






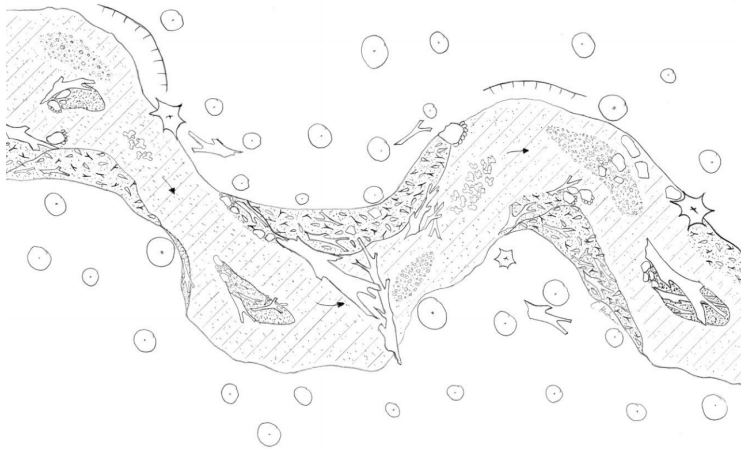


Planung – Potentialbereiche - Zielzustand

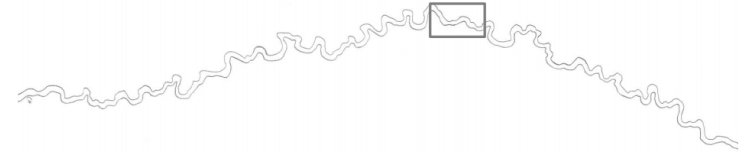


Plus: Anbindung von Nebengewässern und Auegewässern (Teich)

Planung – Potentialbereiche



Abschnitt



Quelle: UBA

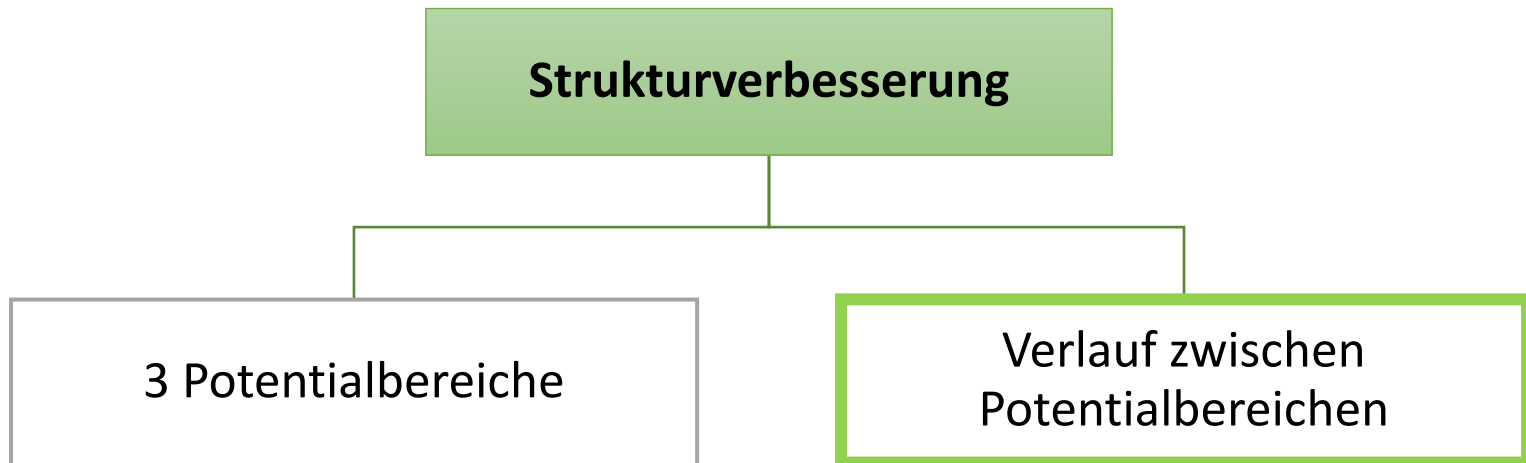
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/gewaesserrenaturierung-start#gewasserzustand-durch-renaturierung-verbessern>

<https://www.umweltbundesamt.de/naturnahe-gewaesserunterhaltung-als#eigendynamische-entwicklung-den-bach-bach-sein-lassen>

<https://www.umweltbundesamt.de/helme-renaturierung-technischer-hochwasserschutz?parent=74914#gewaesserrandstreifen>

<https://www.umweltbundesamt.de/wern-systematischer-gewaesserentwicklung-erfolg?parent=74914>

Planung – Details



Planung – außerhalb der Potentialbereiche

- Maßnahmentyp 71: Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
- Nur Maßnahmen im Profil:
 - keine Initiierung von Eigendynamik über Gewässerprofil hinaus
 - Verbau entfernen
 - Störsteine und Totholz
 - Riegel zur Sohlauhebung
 - Entwicklung Uferbewuchs in Grenzen des Gewässerflurstücks
- Randstreifen 10 m/ 5 m, kein Flächenerwerb/-sicherung

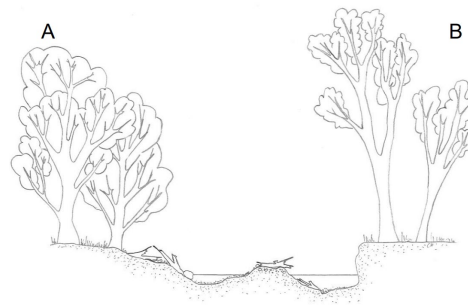
Strömunglenker



Quelle: UBA

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/gwaesserr-enaturierung-start#gewasserzustand-durch-renaturierung-verbessern>
<https://www.umweltbundesamt.de/naturnahe-gwaesserunterhaltung-als#eigendynamische-entwicklung-den-bach-bach-sein-lassen>
<https://www.umweltbundesamt.de/helme-renaturierung-technischer-hochwasserschutz?parent=74914#gwaesserrandstreifen>
<https://www.umweltbundesamt.de/wern-systematischer-gwaesserentwicklung-erfolg?parent=74914>

Gehölzpflanzungen



Sohlanhebung durch Querriegel



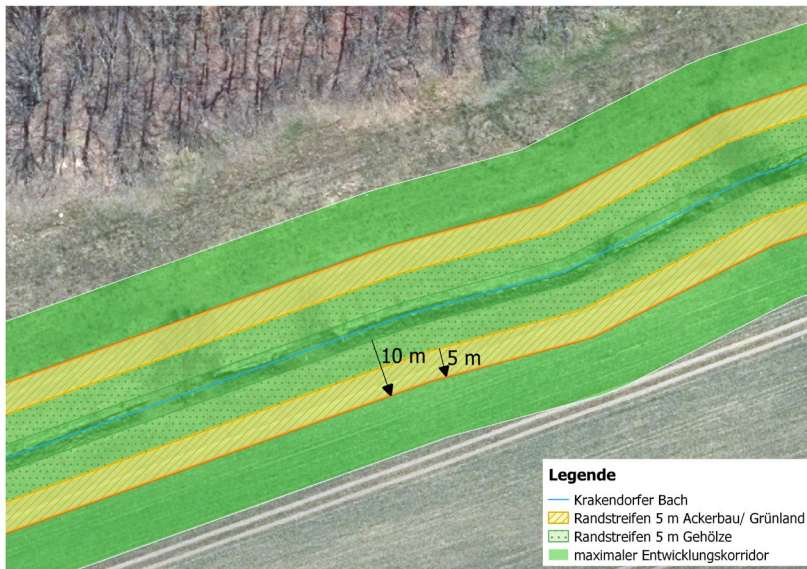
© FBE 2022



Furt © FBE 2016

Planung – Bewirtschaftung

- Potentialbereiche: Entwicklungskorridor 45 m, extensive Beweidung möglich
- Randstreifen außerhalb Potentialbereiche
 - **Grundmodell:** 10 m Verbot Düngung / PSM
 - **Optionsmodell (Vorzugsvariante):** 5 m **Gehölzstreifen/Grünland** ohne Düngung/PSM, anschließend Acker /**Grünland** Düngung/PSM zulässig



<https://www.umweltbundesamt.de/hase-kooperation-landwirtschaft-zur?parent=74914#film-auenrevitalisierung-in-kooperation-mit-der-landwirtschaft-an-der-hase>

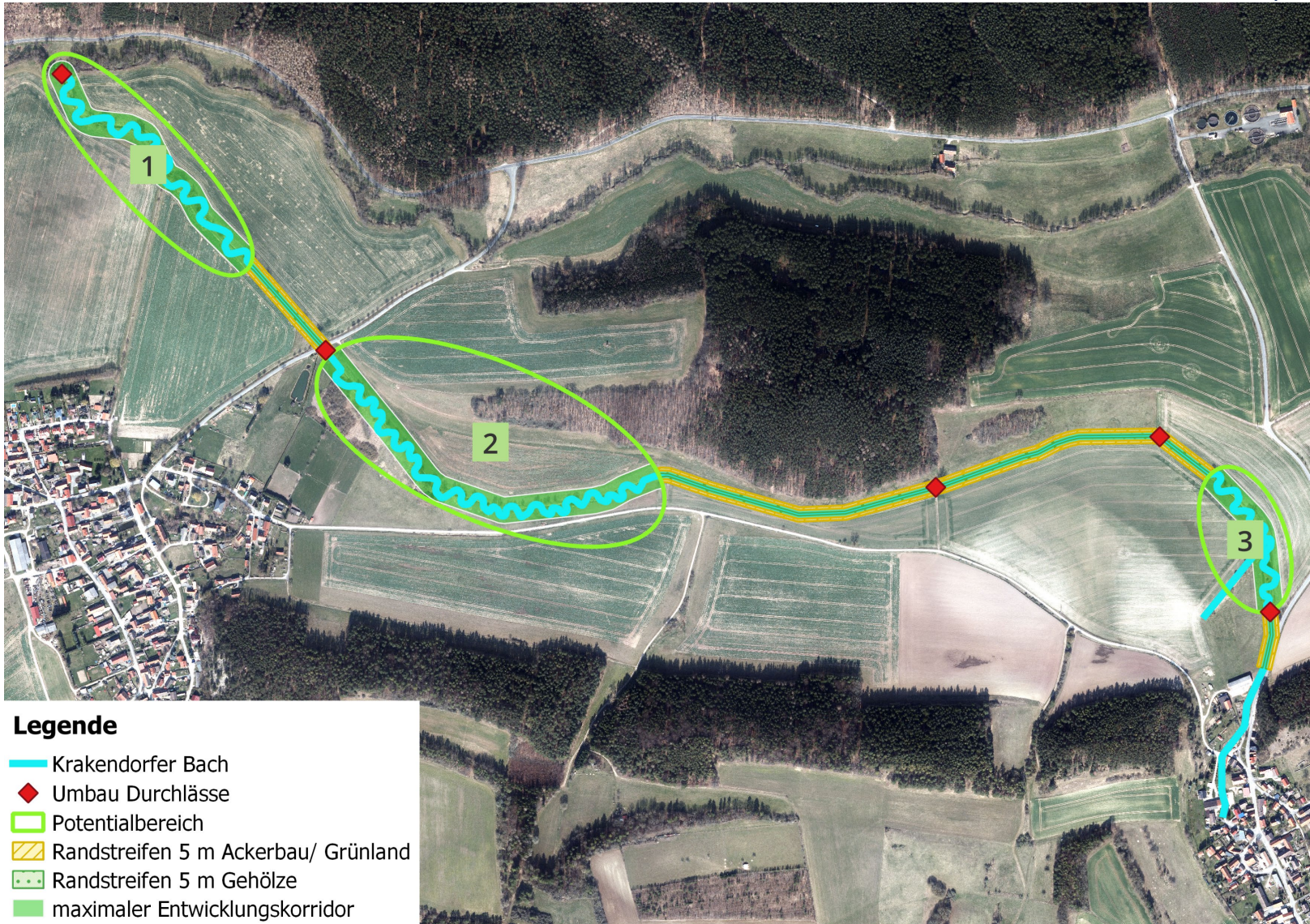
Empfehlung/ Hinweise

- Problem: Wassermangel
- Nutzungsextensivierung in der Aue
- Zulassen von Eigendynamik
- **Klimaanpassungsplanung gesamtes EZG →
Nutzungsanpassung v.a. im Oberlauf**

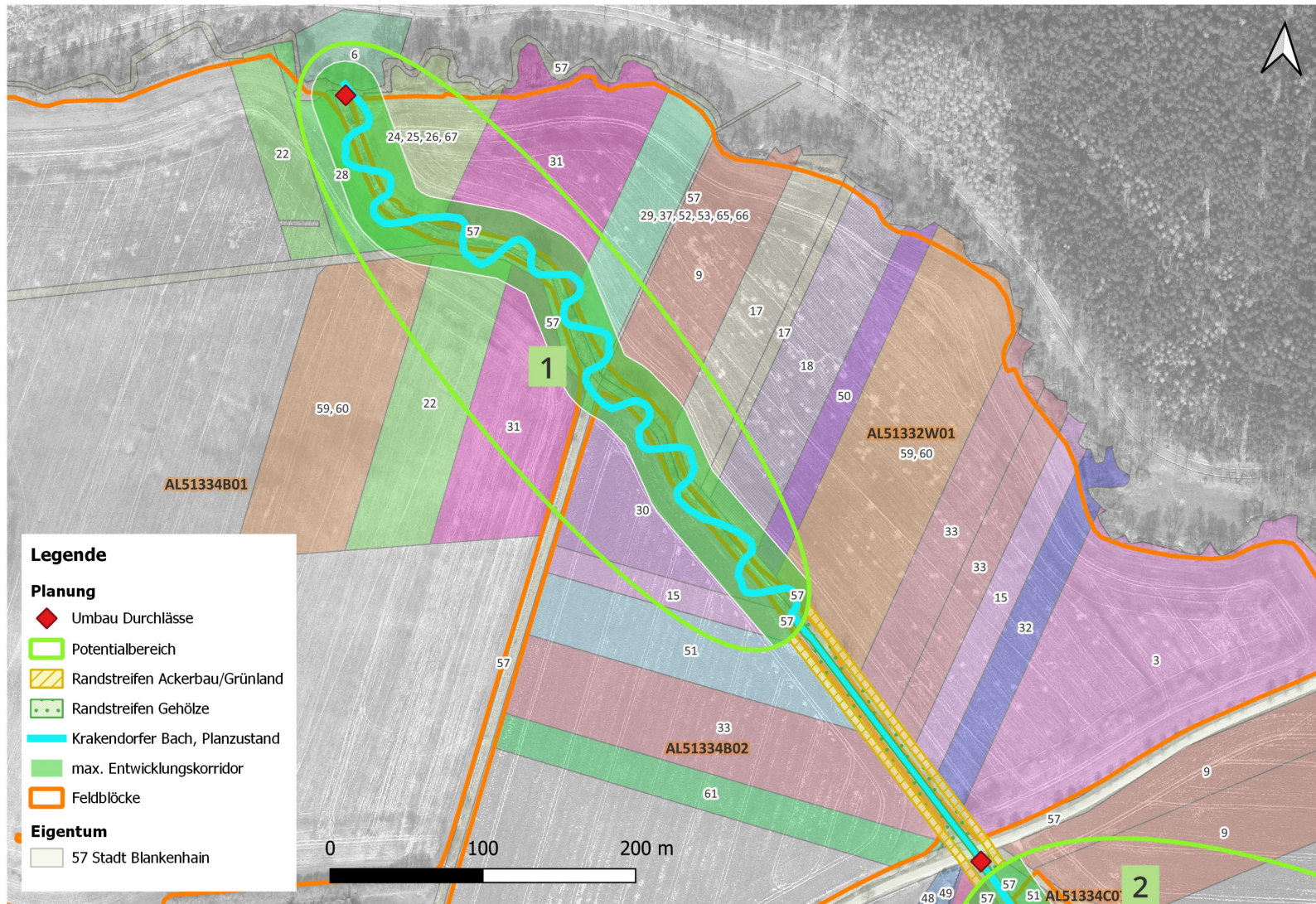
Herzlichen Dank!



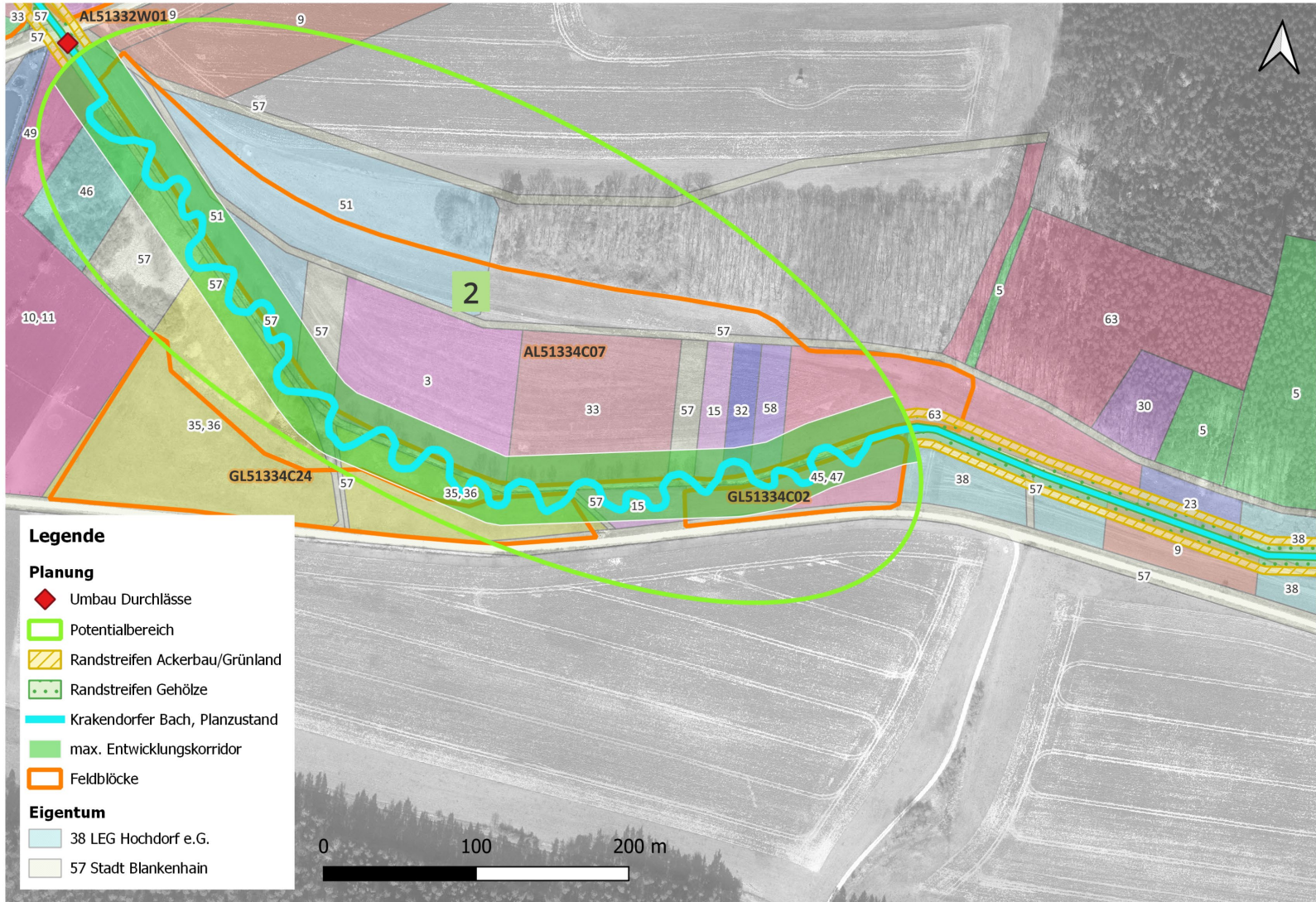
<https://www.umweltbundesamt.de/hase-kooperation-landwirtschaft-zur?parent=74914#film-auenrevitalisierung-in-kooperation-mit-der-landwirtschaft-an-der-hase>



Flurstücke - 1



Flurstücke - 2



Flurstücke - 3

