

Machbarkeitsstudie zum Hochwasserschutz in Beyenburg:

Zwischenstand 13.10.2023



Inhalt

1. Zukunftsprogramm Hochwasserschutz: Nutzen der WV-Aktivitäten für Beyenburg
2. Hochwasserportal: Bürgernahe Informationsbereitstellung im Hochwasserfall
3. Machbarkeitsstudie Hochwasserschutz Beyenburg: Zwischenstand

Zukunftsprogramm Hochwasserschutz: Nutzen der WV-Aktivitäten für Beyenburg



Die Summe der Maßnahmen bringt deutliche Verbesserungen
Daran arbeiten wir und das haben wir bisher geschafft

0 Grundlagenermittlung

- Hotspotanalyse & Priorisierung von Maßnahmen nach Gefährdungspotenzial (techn. HWS, grüner HWS, Objektschutz, Information)
- Wassermengenwirtschaftliches Modell Obere Wupper bis Kluserbrücke (um anschließend damit Betriebsregeln zu simulieren)

Nutzen für Beyenburg:

- Machbarkeitsstudie techn. Hochwasserschutz in Beyenburg ist prioritäre Maßnahme
- Modellaufbau für die Simulation neuer Betriebsregeln an der Wupper-Talsperre

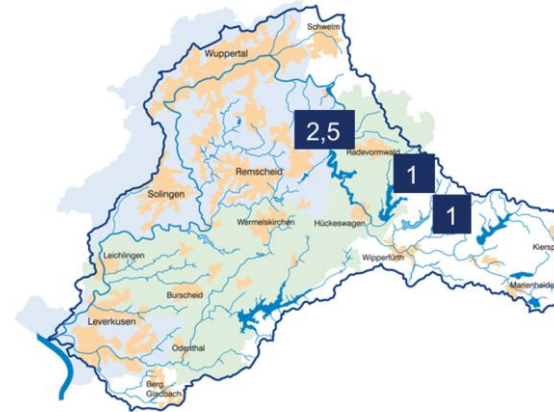
Die Summe der Maßnahmen bringt deutliche Verbesserungen
Das haben wir bisher geschafft

3 Anpassung der Talsperrenbewirtschaftung

3.A Kurzfristige Talsperrenbewirtschaftung 2022/2023

3.A.1 Sommerstauziele und Reduzierung Niedrigwasseraufhöhung mit Monitoring

dauerhafte Genehmigungen
durch die Bezirksregierung
liegen noch nicht vor



Nutzen für Beyenburg:

- Sommerretention schafft mehr Stauraum für Sommer-Regenereignisse

Die Summe der Maßnahmen bringt deutliche Verbesserungen
Das haben wir bisher geschafft

4 Opt. der wasserw. Messdaten und Modellentwicklung

4.A Informationsbasis verbessern

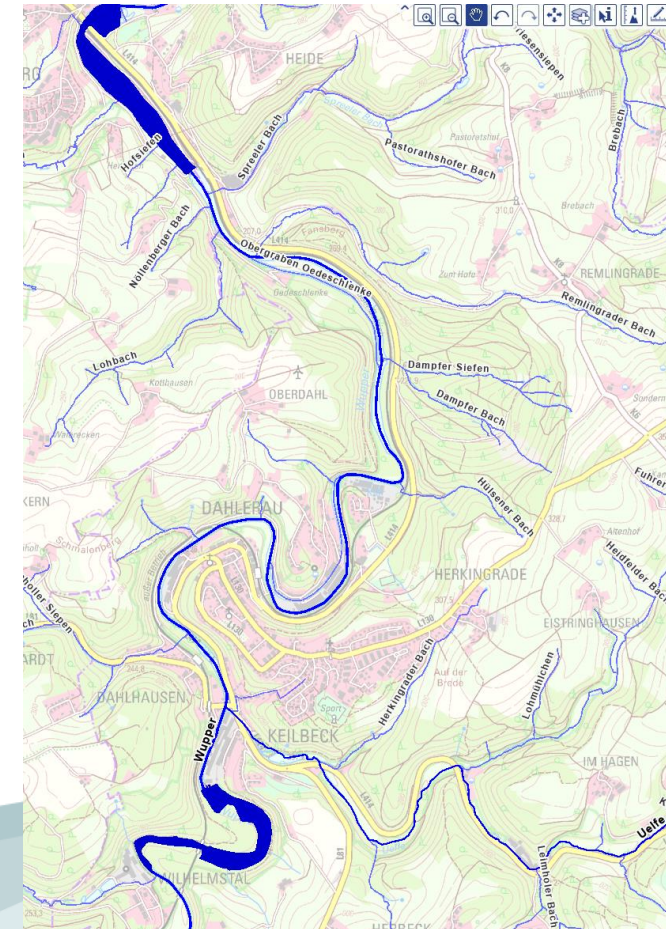
4.A.1 Ermittlung zusätzliche Pegel zur Optimierung der
Talsperrensteuerung

4.B Prognosemodelle entwickeln und Prognosen erstellen

4.B.2 Forschungsprojekt zum Einsatz künstl. Intelligenz für
Prognosemodelle

Nutzen für Beyenburg:

- Pegel Neuenhammer in der Uelfe erweitert die Informationsbasis
- Online-Prognosemodell Obere Wupper in 2023
- Hochwasserschutz 4.0 (KI) ist in Bearbeitung



Die Summe der Maßnahmen bringt deutliche Verbesserungen
Das haben wir bisher geschafft

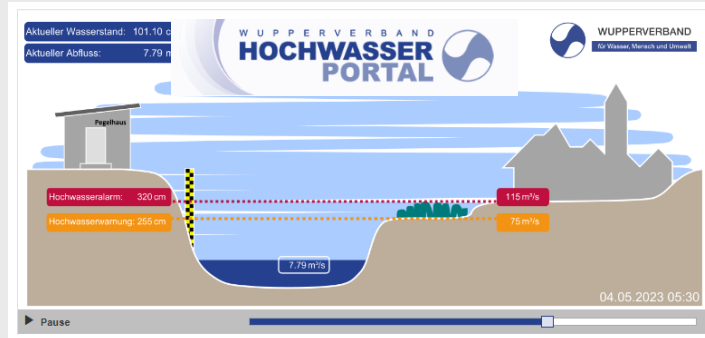
5 Verbesserung der Meldekett

5.B Externe Kommunikation

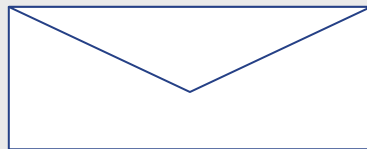
- Videokanal Hochwasserdienste ab Warnstufe 3 des DWD
- Hochwassermeldepas mit den Kommunen
- Automatisierte Informationsübermittlung an Kommunen erweitert (z.B. Talsperrenabgaben)
- Schulung und Übungen mit den Kommunen, kontinuierlich
- Neue Sirene in Beyenburg

Abgabe [m ³ /s]	Abgabe Wupper-Talsperre
20	Meldestufe 1 an Feuerwehr
50	Meldestufe 2 an Feuerwehr
70	Meldestufe 3 an Feuerwehr
100	Meldestufe 4 an Feuerwehr
130	Meldestufe 5 an Feuerwehr
160	Meldestufe 6 an Feuerwehr
190	Meldestufe 7 an Feuerwehr
220	Meldestufe 8 an Feuerwehr

Meldestrategie des Wupperverbandes unterstützt Kommunen Hochwasserportal und direkte Kontakte mit Feuerwehren/Krisenstäbe



- Hochwasserportal
- Hochwassermeldepässe



Info-Mails an
Kommunen/Feuerwehren hydrol.
Lage und Erreichen von
Meldestufen Talsperrenabgaben

Melde-
strategie
WV



Raum Hochwasserdienste

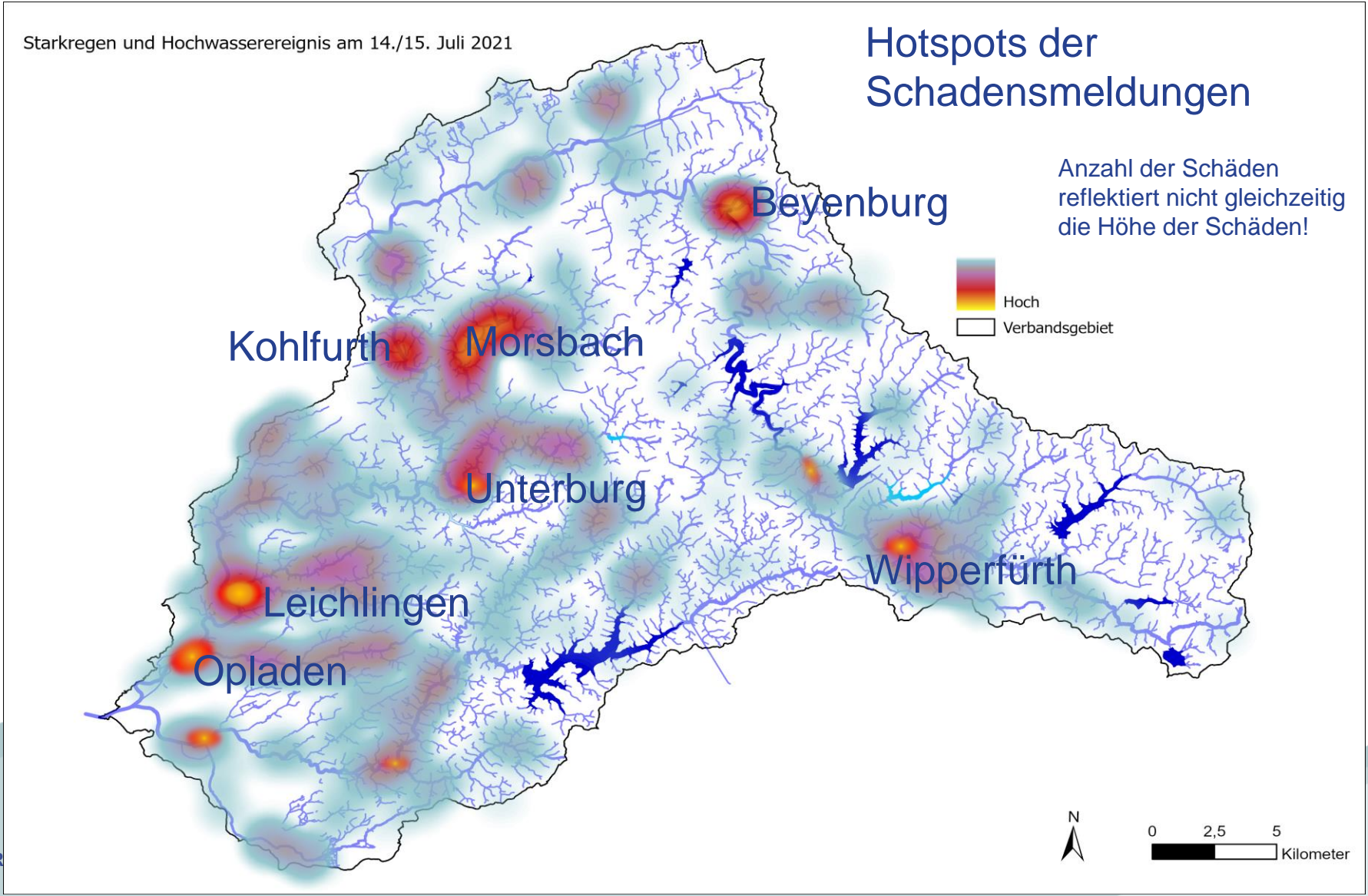
An Meeting teilnehmen

- Viko Kommunen ab DWD
Warnstufe III Dauerregen
- „Rotes Telefon „



- Information
Öffentlichkeit durch
Pressearbeit

Von kommunaler Kommunikation zu Kommunikation Hotspots: Pilot Stadtteilseite „Ampel Beyenburg“



Hochwasserportal: Bürgernahe Informationsbereitstellung im Hochwasserfall



Vorgehen:

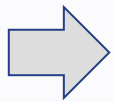
- Rückmeldung dazu von den Bürger*innen am Schluss der Veranstaltung oder per Mail (Handzettel, dhg@wupperverband.de)
 - Sind die Informationen verständlich?
 - Was wünschen Sie sich wie anders oder zusätzlich?

Grundlage der WV-Überlegungen war:

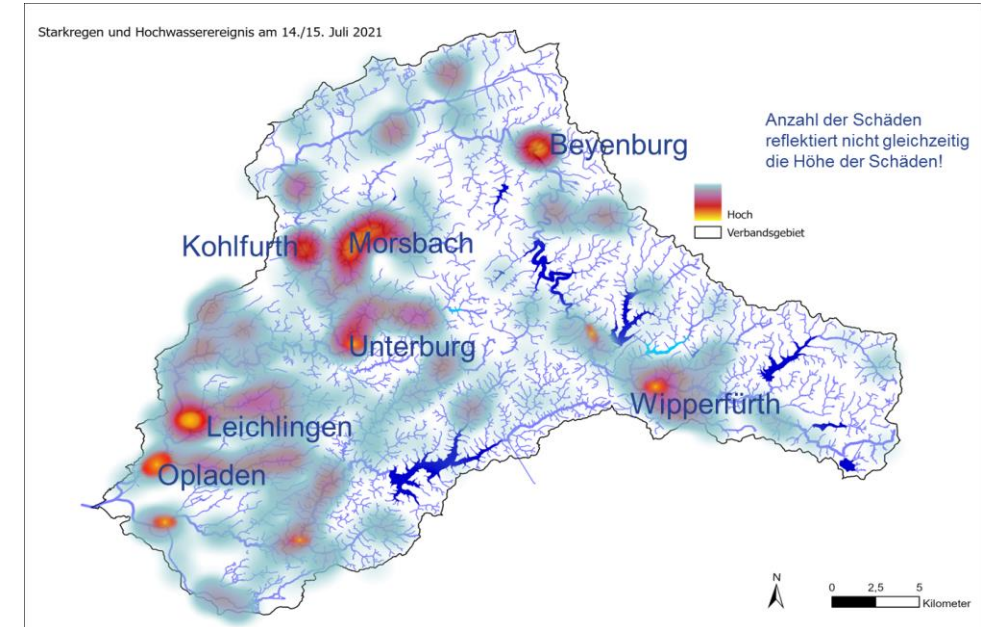
- Darstellung der IST-Situation als Ampelsystem
- Ausblick, wie der Trend der nächsten Stunden in Form der Abgabe aus der Wupper-Talsperre eingeschätzt wird

Was kann der WV für die Bürger*innen leisten?

=> Bürgernahe, verständliche Information muss aufgrund der Vielzahl der Hotspots möglichst automatisiert erfolgen!



<https://hochwasserportal.wupperverband.de>



IST-Zustand Hochwasserportal allgemein

- Unterseite bezieht sich auf ganz Wuppertal

The screenshot displays the 'HOCHWASSER PORTAL' interface. At the top right, there is a login section with fields for 'Nutzername' and 'Passwort', and a link for 'ANMELDEN'. Below the login section, there are navigation links for 'Startseite' and 'Städte und ihr Hochwasserrisiko im Wuppertal'. The main content area is titled 'WUPPERTAL' and features three main sections: 'PEGEL' (Gauges) with links to Leimbach, Kluserbrücke, Rutenbeck, and Beyenburg Ablauf; 'TALSPERREN' (Weirs) with links to Stausee Beyenburg, Ronsdorfer Talsperre, and Wupper-Talsperre; and 'WETTERSTATIONEN' (Weather Stations) with links to Barmen Wuppertal, Bucherhofen-Pluvio, Wuppertal Ronsdorf, and Wuppertal Ronsdorfer. A 'KURZANALYSE' section provides a summary of the current situation, stating that water levels are within the normal range for the season. Below this, a detailed view for 'Pegel Kluserbrücke' shows a line graph of 'Abfluss' (discharge) over time, with a current value of 14.53 m³/s. The graph includes markers for 'Warnstufe 1.90 m³/s' and 'Warnstufe 2.130 m³/s'. At the bottom, a cross-section diagram of the river and its banks shows the 'Aktueller Wasserstand' (34.80 cm), 'Aktueller Abfluss' (7.88 m³/s), and various warning levels: 'Hochwasserwarnung' (1.25 cm), 'Hochwasseralarm' (25.3 cm), and 'Hochwasser' (1.30 m³/s). The diagram also shows a 'Pegel am' (gauge) and a 'WUPPERTAL' logo.



NEU: Übersicht Stadtteilseite Beyenburg

- Beyenburg soll eine eigene Unterseite erhalten

WUPPERVERBAND DE SEITE DRUCKEN KONTRAST

WUPPERVERBAND HOCHWASSER PORTAL

Login
Nutzername Passwort
Sie haben Ihr Passwort vergessen?
ANMELDEN

Startseite Dashboard Schnellsuche

Beyenburg

FLIESSSCHEMA
Wupper Rhein

STÄDTE
Wuppertal

Detailwarnung

Q [m³/s] 35 65
W [cm] 160 200

Informationsstufe I (Grün): Der Wasserstand bewegt sich in einem für die Jahreszeit üblichen Bereich und ist unkritisch

Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt 5m³/s. Eine Erhöhung ist derzeit nicht vorgesehen

Abfluss Wasserstand Wassertemperatur

65
35
15

01.02.00:00 02.02.00:00 03.02.00:00 04.02.00:00 05.02.00:00 06.02.00:00 07.02.00:00

02.02.2023 20:50:00 Abfluss [m³/s]: 23.38

Zoom-Y Zeitraum 7-Tage 3-Tage 1-Tag

Aktueller Wasserstand: 26.90 cm
Aktueller Abfluss: 5.04 m³/s

WUPPERVERBAND
10 Jahre Wasser, Mensch und Umwelt

Hochwasseralarm: 210 cm
Hochwasserwarnung: 130 cm

130 m³/s
50 m³/s

14.02.2023 00:30

Play



Beispiele

WUPPERVERBAND.DE SEITE DRUCKEN KONTRAST

WUPPERVERBAND HOCHWASSER PORTAL

Login
Nutzername Passwort
Sie haben Ihr Passwort vergessen?
ANMELDEN

Startseite Dashboard Schnellsuche

Beyenburg

FLIESSSCHEMA
Wupper Rhein

STÄDTE
Wuppertal

Detailwarnung

Q [m³/s] 35 65
W [cm] 160 200

Informationsstufe I (Grün): Der Wasserstand bewegt sich in einem für die Jahreszeit üblichen Bereich und ist unkritisch

Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **5m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit nicht vorgesehen

Abfluss Wasserstand Wassertemperatur

02.02.2023 20:50:00 Abfluss [m³/s]: 23.38

Zoom-Y Zeitraum 7-Tage 3-Tage 1-Tag

Aktueller Wasserstand: 26.90 cm
Aktueller Abfluss: 5.04 m³/s

WUPPERVERBAND
Für Wasser, Verkehr und Umwelt

Beispieldarstellung vom Pegel Kluser Brücke

Hochwasseralarm: 210 cm
Hochwasserwarnung: 130 cm
5.04 m³/s
130 m³/s
50 m³/s

14.02.2023 00:30

Play

WUPPERVERBAND.DE SEITE DRUCKEN KONTRAST

WUPPERVERBAND HOCHWASSER PORTAL

Login
Nutzername Passwort
Sie haben Ihr Passwort vergessen?
ANMELDEN

Startseite Dashboard Schnellsuche

Beyenburg

FLIESSSCHEMA
Wupper Rhein

STÄDTE
Wuppertal

Detailwarnung

Q [m³/s] 35 65
W [cm] 160 200

Informationsstufe II (Gelb): Der Wasserstand ist aktuell deutlich erhöht. Eine weitere Erhöhung ist unwahrscheinlich. Es entsteht kein Hochwasser

Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **25m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit **nicht** vorgesehen

Abfluss Wasserstand Wassertemperatur

02.02.2023 20:50:00 Abfluss [m³/s]: 23.38

Zoom-Y Zeitraum 7-Tage 3-Tage 1-Tag

Aktueller Wasserstand: 26.90 cm
Aktueller Abfluss: 5.04 m³/s

WUPPERVERBAND
Für Wasser, Verkehr und Umwelt

Beispieldarstellung vom Pegel Kluser Brücke

Hochwasseralarm: 210 cm
Hochwasserwarnung: 130 cm
5.04 m³/s
130 m³/s
50 m³/s

14.02.2023 00:30

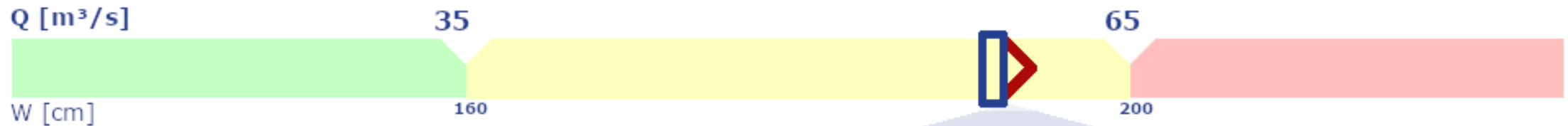
Play



Neues Element: Detailwarnung

- Informationsstufen mit Bezug auf die konkrete Örtlichkeit Beyenburg

Detailwarnung



Informationsstufe II (Gelb): Der Wasserstand ist aktuell deutlich erhöht. Eine weitere Erhöhung ist unwahrscheinlich. Es entsteht kein Hochwasser

➔ Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **25m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit **nicht** vorgesehen

Meldestufen

Vorschlag Meldestufen Beyenburg

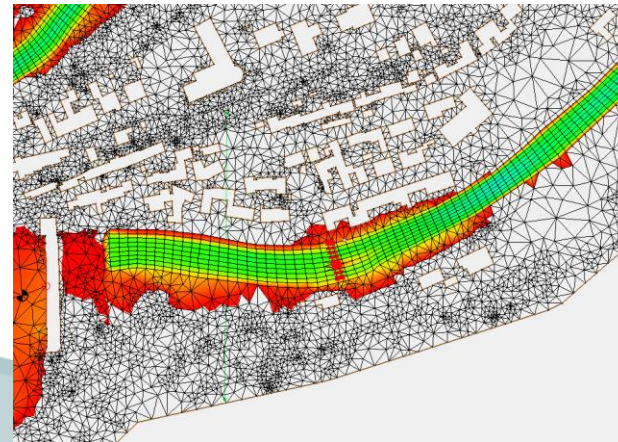
- < 35m³/s Grün: Abfluss im Gewässerbett, maximal „leichtes Ausfransen“ rechtsseitig
- 35 - 65m³/s Gelb: Bordvoll der Wupper
- > 65m³/s Rot: Bebauungskontakt ab 70m³/s, flächige Überflutung Beyenburg ab 115m³/s



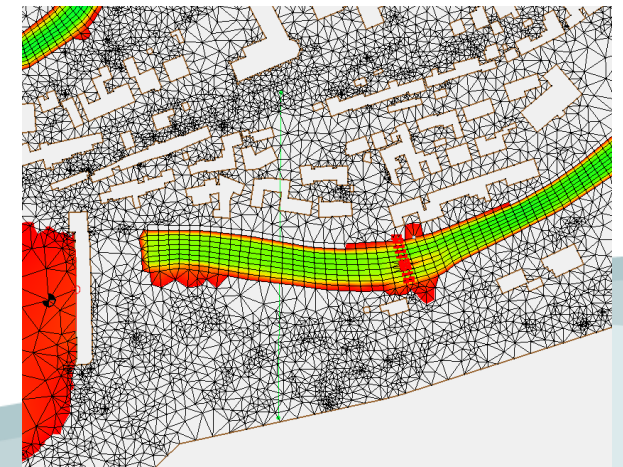
30m³/s



70m³/s



70m³/s



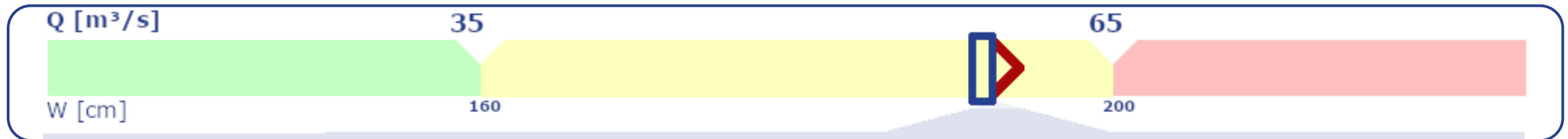
13.10.2023
30m³/s

Neues Element: Detailwarnung

- Messbereich Wasserstand in der Wupper [W] und Abfluss [Q]

1.

Detailwarnung



Informationsstufe II (Gelb): Der Wasserstand ist aktuell deutlich erhöht. Eine weitere Erhöhung ist unwahrscheinlich. Es entsteht kein Hochwasser

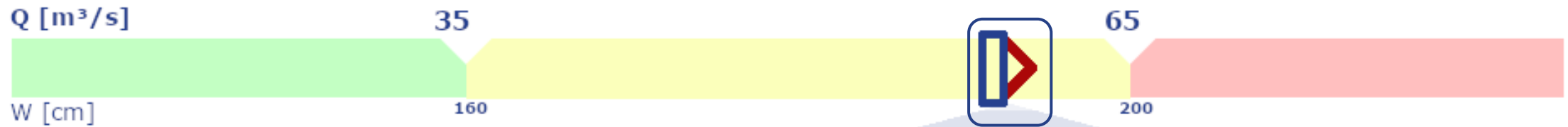
→ Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **25m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit **nicht** vorgesehen

Neues Element: Detailwarnung

- Wert mit Tendenz innerhalb der Farbskala

1.

Detailwarnung



Informationsstufe II (Gelb): Der Wasserstand ist aktuell deutlich erhöht. Eine weitere Erhöhung ist unwahrscheinlich. Es entsteht kein Hochwasser

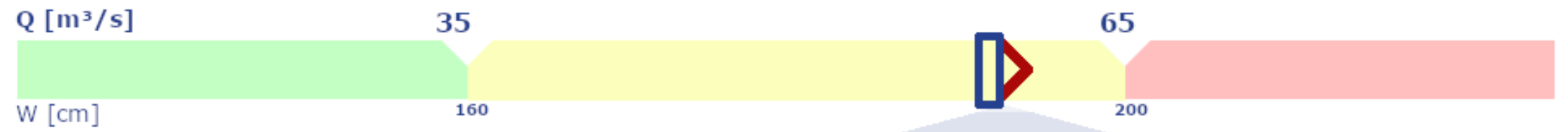
→ Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **25m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit **nicht** vorgesehen

Neues Element: Detailwarnung

- Automatisierter Textbaustein für aktuelle Kategorie

1.

Detailwarnung



Informationsstufe II (Gelb): Der Wasserstand ist aktuell deutlich erhöht. Eine weitere Erhöhung ist unwahrscheinlich. Es entsteht kein Hochwasser

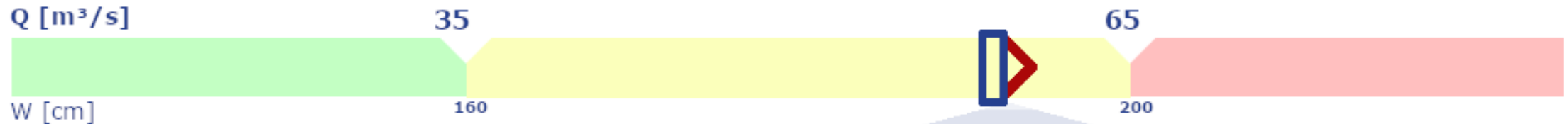
→ Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **25m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit **nicht** vorgesehen

Neues Element: Detailwarnung

- Talsperrentext
 - Aktuelle Abgabe
 - Tendenz
 - Steuerungsstrategie
 - Bei Abgabe $< 35\text{m}^3/\text{s}$ allgemeiner Text „Normalbetrieb“

1.

Detailwarnung



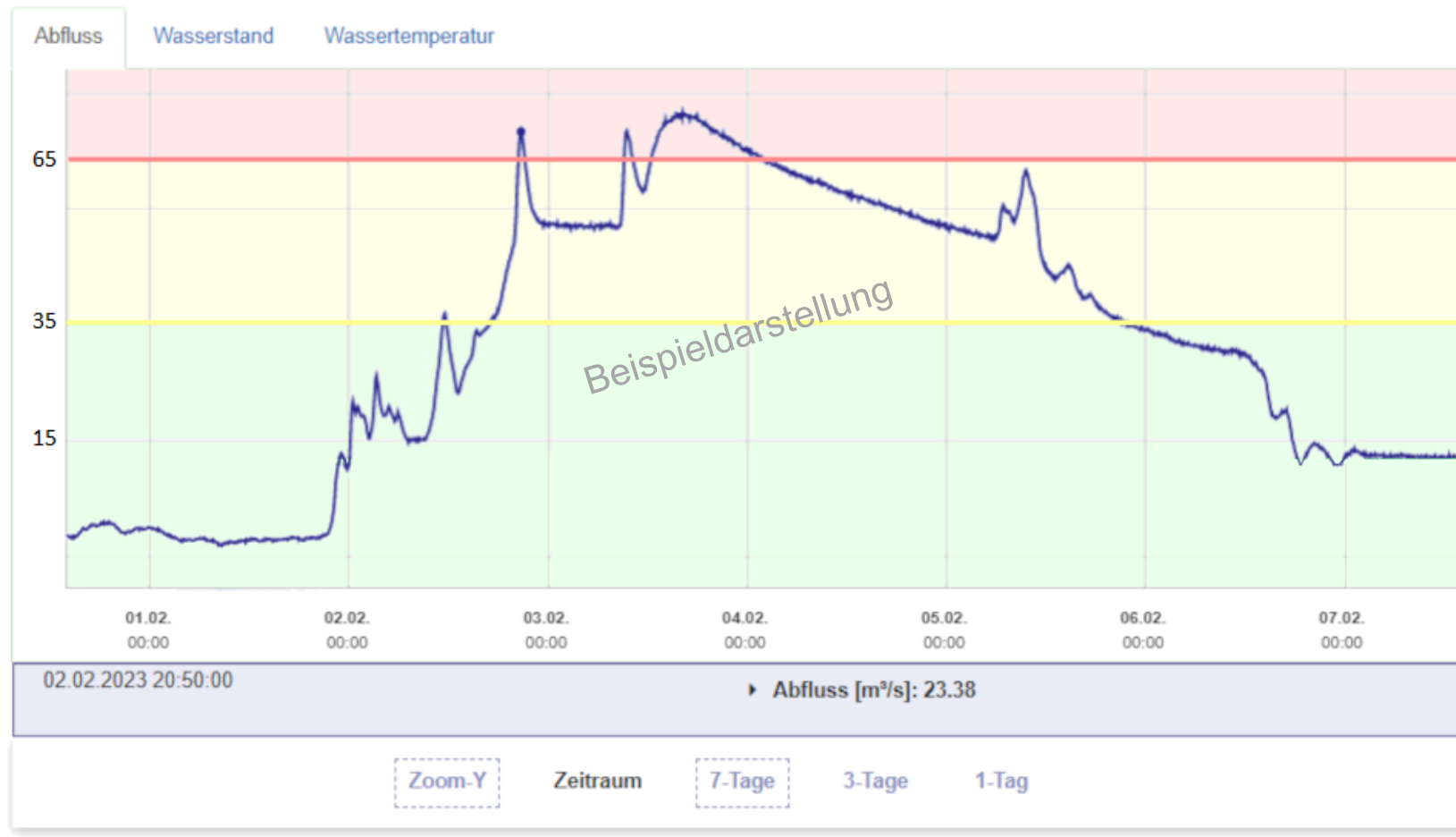
Informationsstufe II (Gelb): Der Wasserstand ist aktuell deutlich erhöht. Eine weitere Erhöhung ist unwahrscheinlich. Es entsteht kein Hochwasser

→ Die aktuelle Abgabe aus der Wuppertalsperre beträgt **25m³/s**. Eine Erhöhung ist derzeit **nicht** vorgesehen

Bestehendes Element: Diagramm

- Übertrag der Meldestufen I-III als Hintergrundfarbe

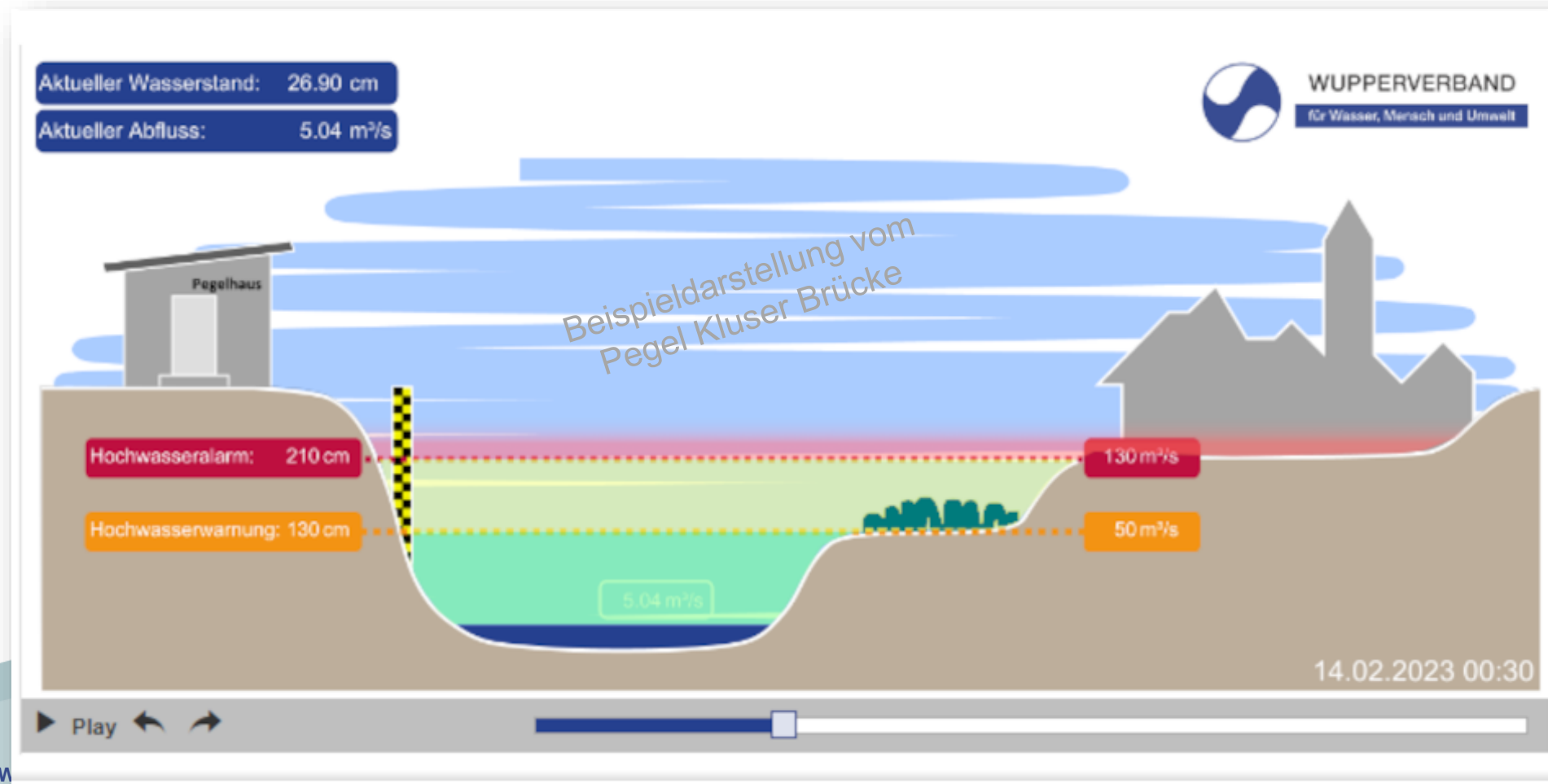
2.



Bestehendes Element: SCADA

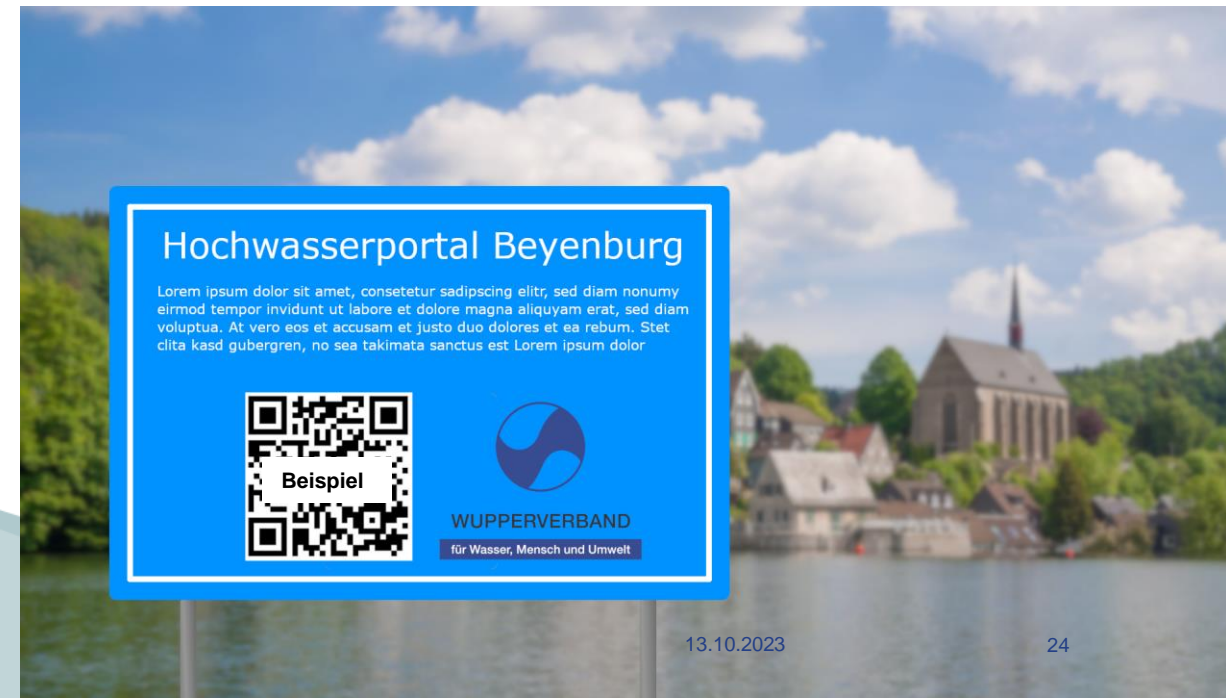
- Übertrag der Warnstufen I-III als Hintergrundfarbe

3.



Öffentlichkeitsarbeit

1. Vorstellung / Feedback aus der Öffentlichkeit (Bürgerversammlung Beyenburg)
2. Infobriefe
3. Infotafel (Wirksamkeit über Beyenburg hinaus)
4. Pegelmarke an der Brücke Schemm mit Erläuterung Farbskala



Machbarkeitsstudie zum Hochwasserschutz in Beyenburg: Zwischenstand 13.10.2023



Was bisher geschah

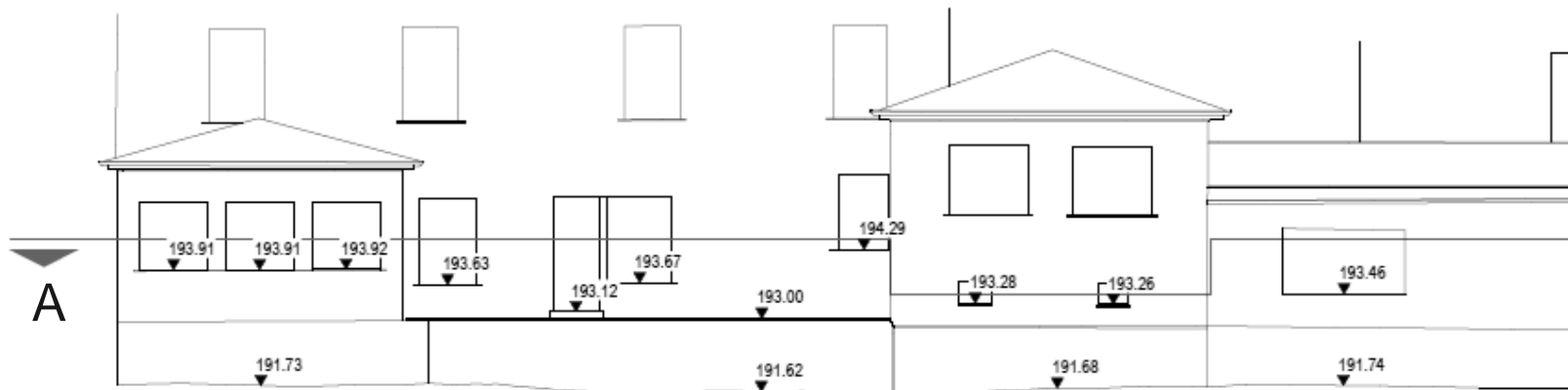
- Ortsbegehungen und Befragungen für Informationen zu z.B.
 - Grundwasser
 - Bausubstanzen
 - Erfahrungen vom Hochwasser 2021 etc.



Beispiel einer Terrassenmauer an der Beyenburger Furt

Was bisher geschah

- Vermessungen von Beyenburger Furt 12-24 und Zum Bilstein



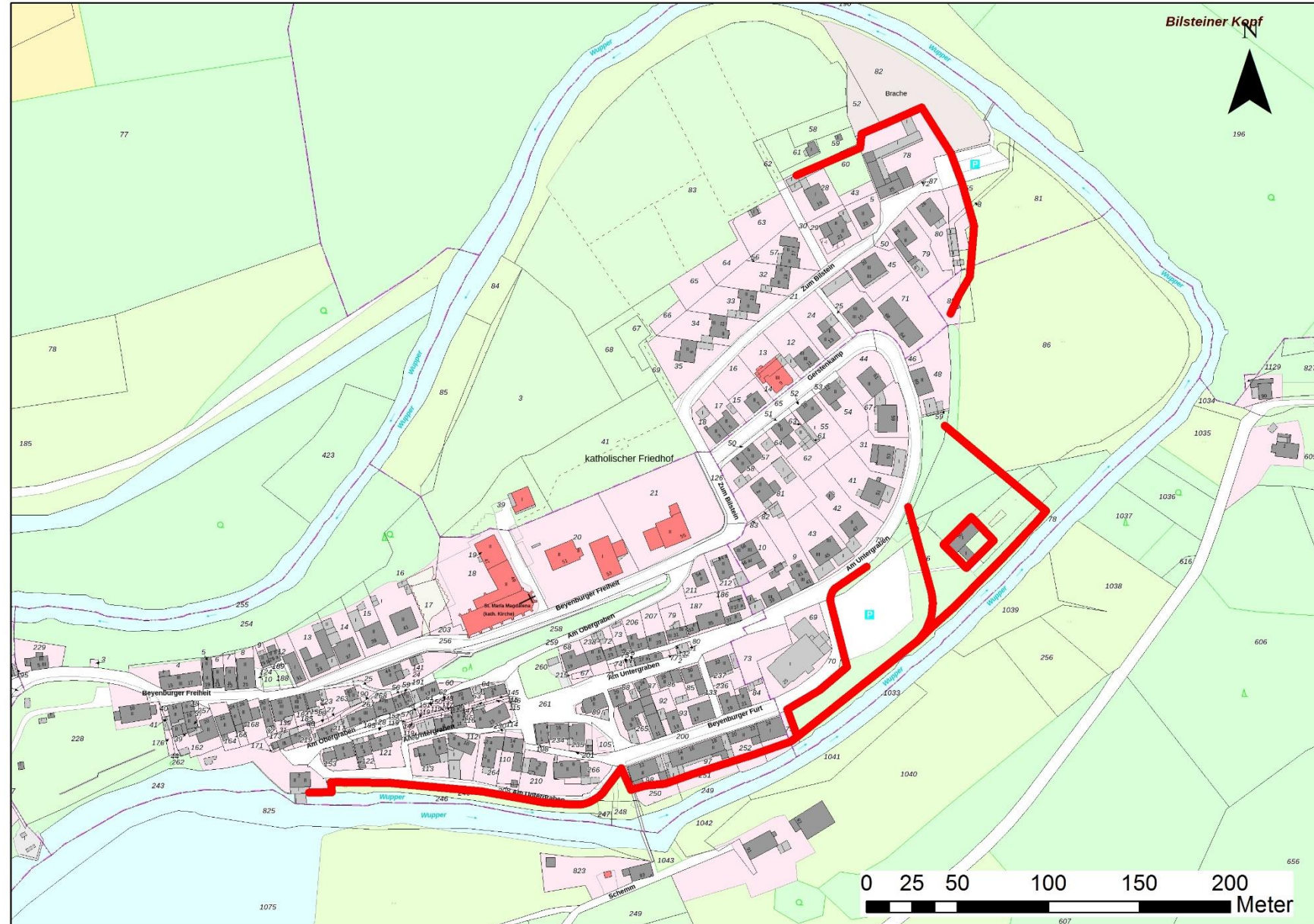
Auszug aus den Vermessungsergebnissen (schwarze Linie=Lage des Schnittes A)



Ermittlung der Hochwasserschutzlinien (HWS-Linien)

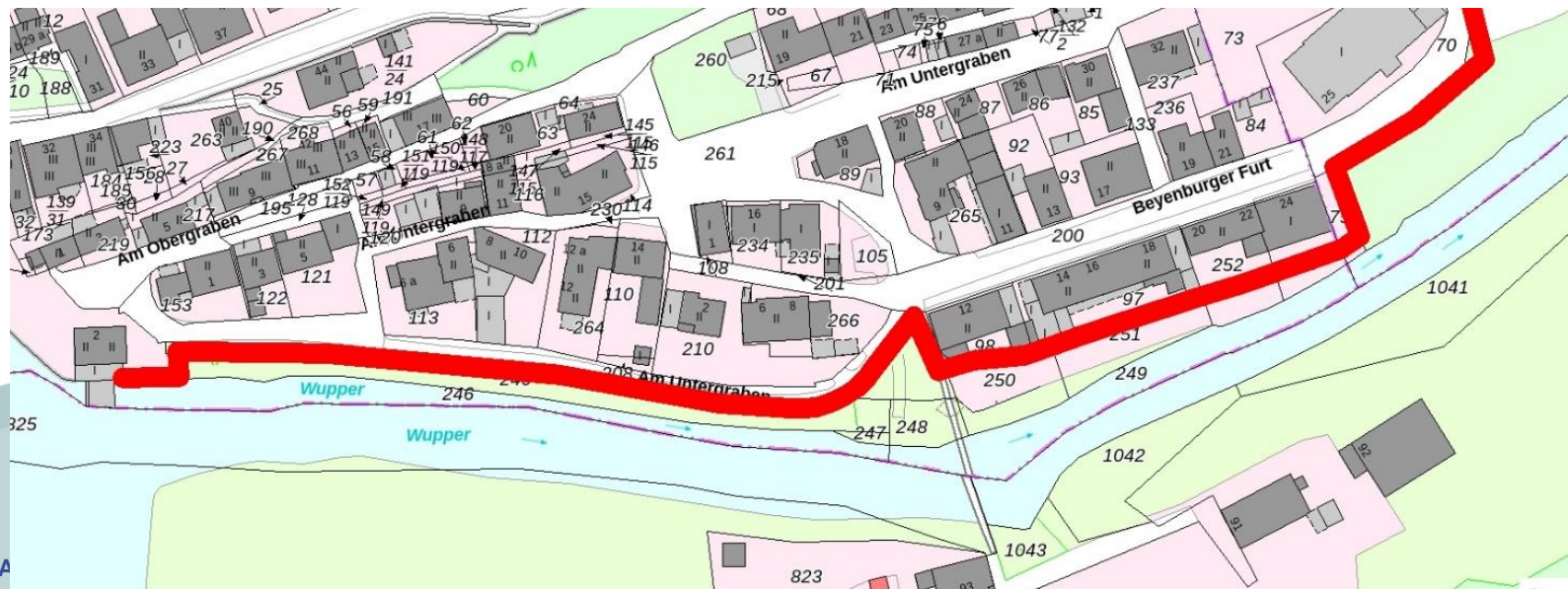
Übersicht über alle HWS-Linien

- Betrachtung von 5 Varianten



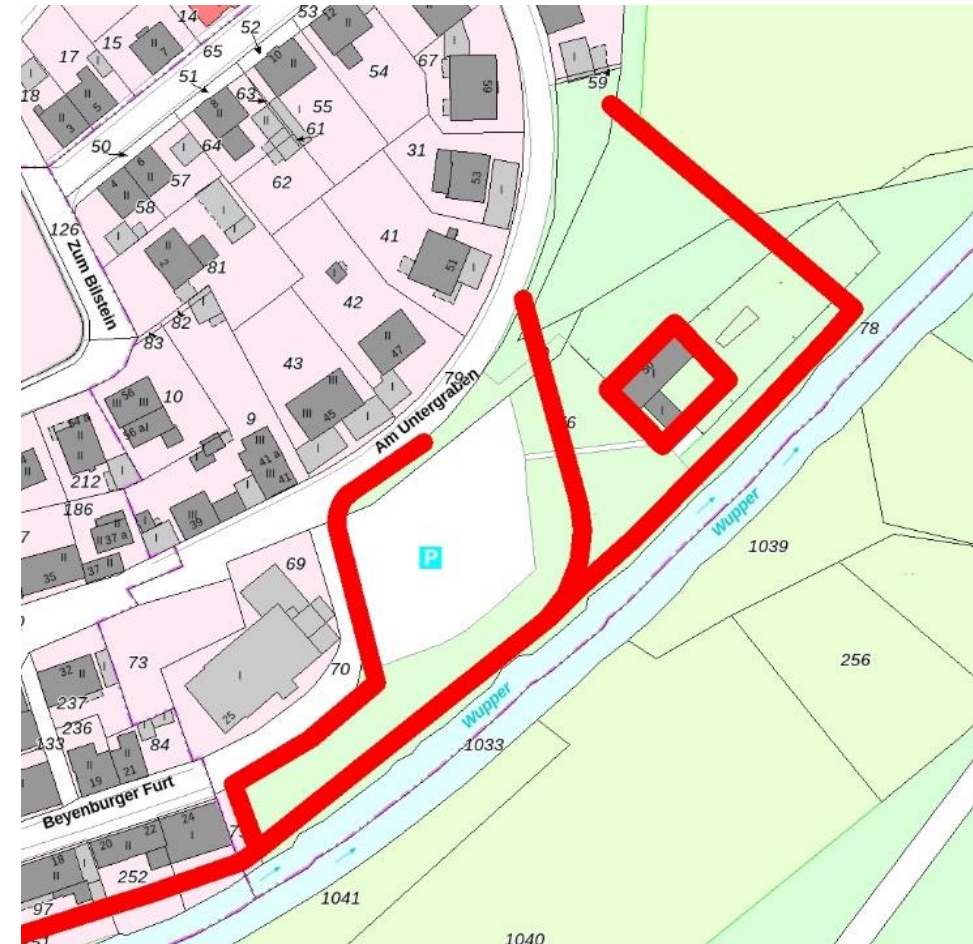
HWS-Linie: Abschnitte

- Abschnitt Stauanlage bis Beyenburger Furt 24
 - Bereich Stauanlage bis Brücke Schemm: Lage zwischen Weg und Wupper
 - Bereich Brücke Schemm bis Beyenburger Furt: Gebäudeabdichtung, Terrassenmauer



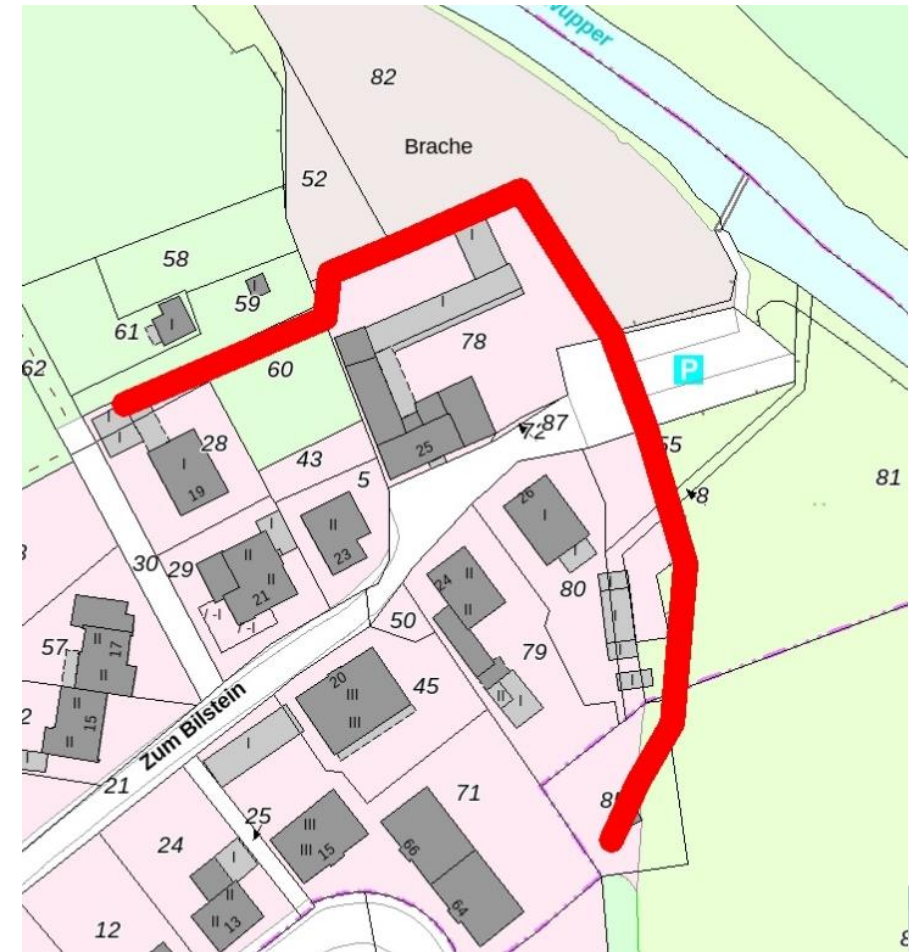
HWS-Linie: Abschnitte

- Abschnitt Schützenplatz
 - Variante a) kürzeste Linie entlang der Straße
 - Variante b) inkl. Schützenplatz
 - Variante c) inkl. Schützenplatz und Schießstand
 - Variante da) Zusatz zu a) mit separatem Schutz von Schießstand
 - Variante db) Zusatz zu b) mit separatem Schutz von Schießstand



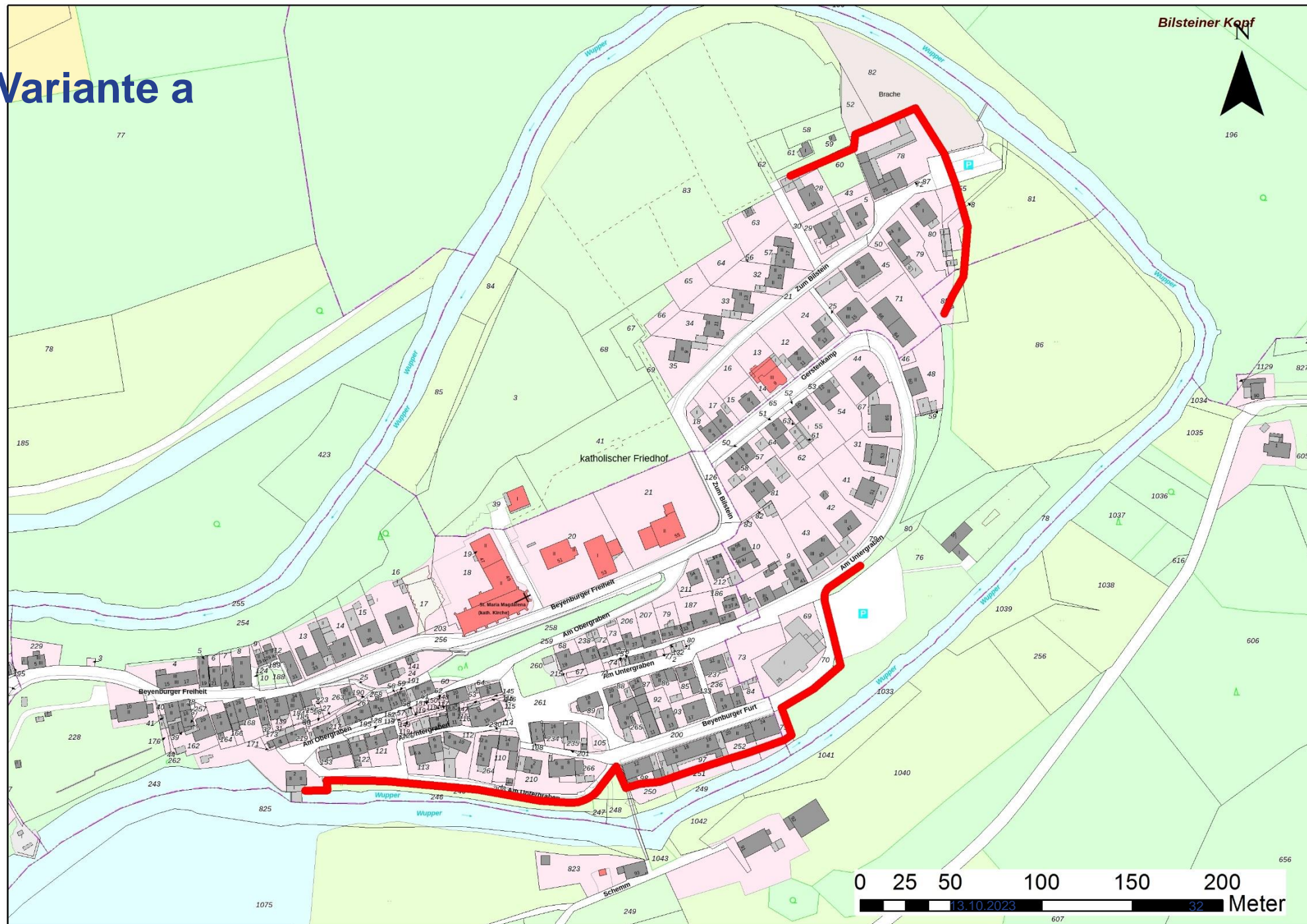
HWS-Linie: Abschnitte

- Abschnitt Zum Bilstein
 - Anschluss an höherliegendes Gelände
 - Lage vor Bebauung
 - Engstelle im Abflussquerschnitt



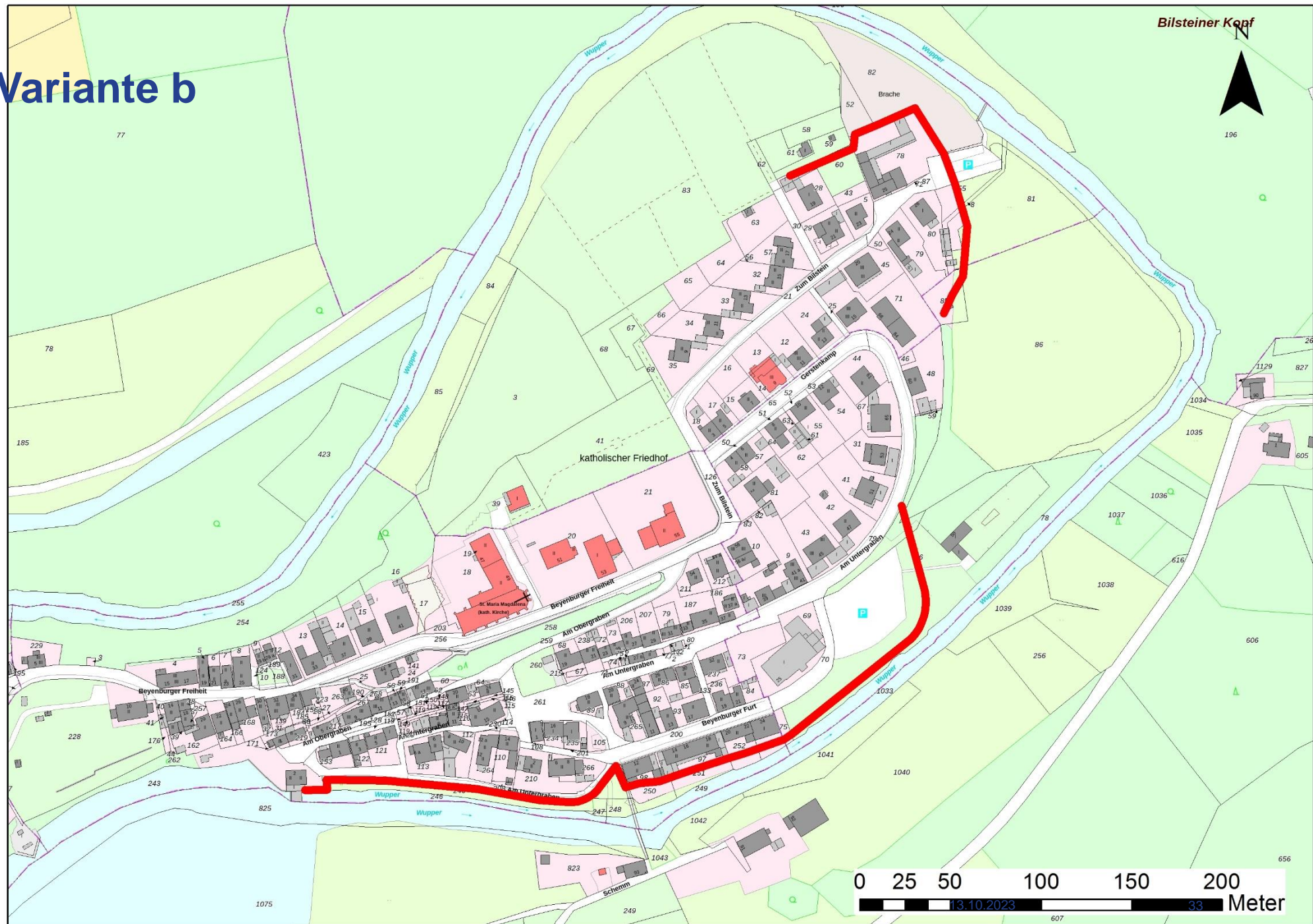
HWS-Linie: Variante a

Inkl. Bau neuer
Zufahrt zum
Schützenplatz



HWS-Linie: Variante b

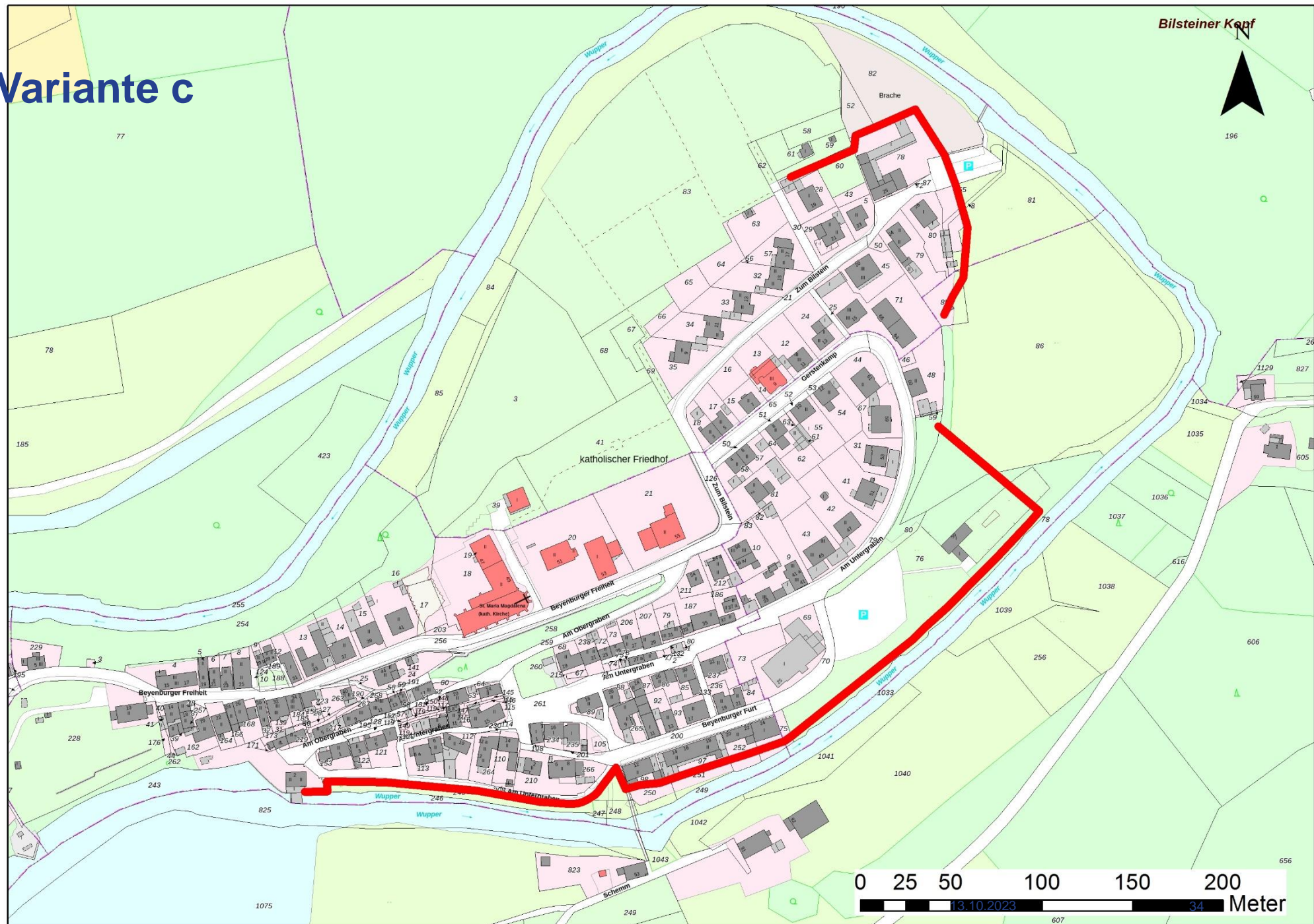
Inkl.
Zugwegungs-
möglichkeit
zum
Schießstand



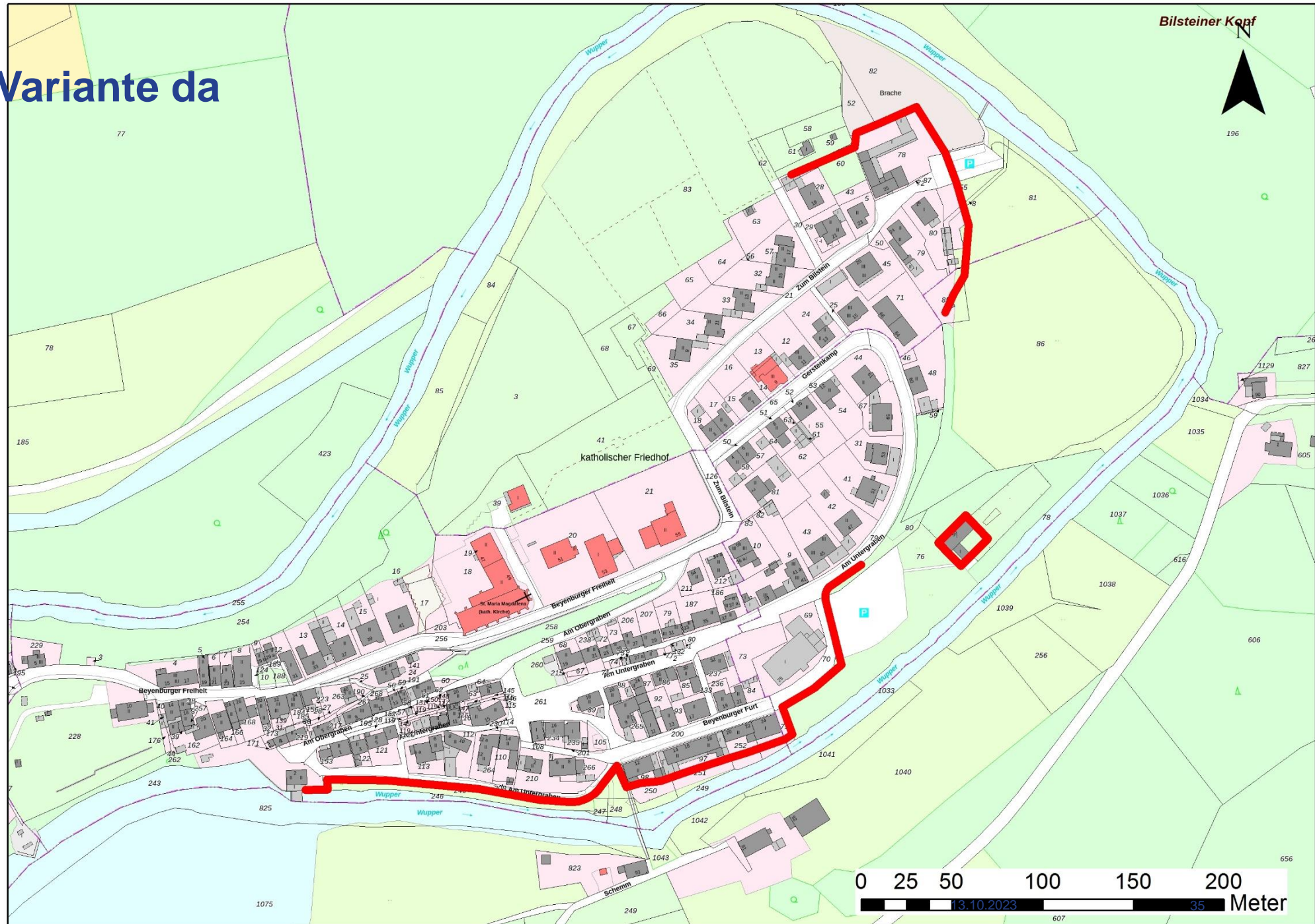
HWS-Linie: Variante c

Wird nicht
weiter
betrachtet:

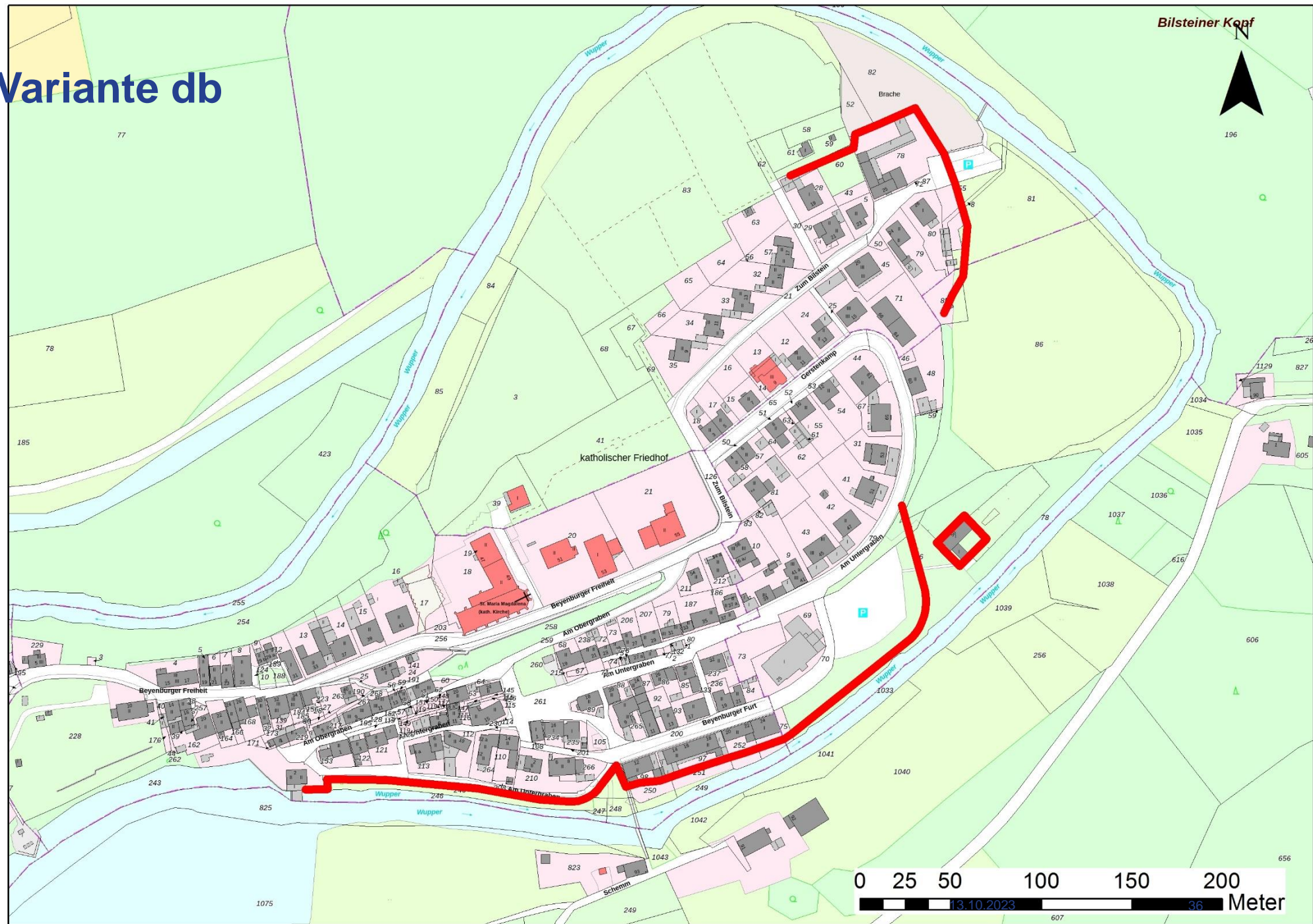
- Retentionsraumanspruch zu hoch
- Zentraler Eingriff ins Landschaftschutzgebiet



HWS-Linie: Variante da



HWS-Linie: Variante db



Arten von Hochwasserschutzanlagen (HWS-Anlagen)

- Arten von betrachteten HWS-Anlagen:
 - (Teil-)Mobile Hochwasserschutzanlagen
 - Deiche
 - Hochwasserschutzmauern
- Festlegung der grundsätzlichen Art als dauerhafte und langfristige Lösung für weitere Betrachtungen (Simulationen)
- Sonderlösungen weiterhin möglich, z.B. Gebäudeabdichtungen

Arten von HWS-Anlagen: Zwangspunkte

- Öffnungen:
 - Öffnungen notwendig für Zugang zur Wupper, Gebäuden, Parkplätzen
 - Verschluss von Öffnungen mit teilmobilen Hochwasserschutzzelementen



Beispiel für eine notwendige Öffnung: Parkplatz Zum Bilstein



Beispiel für eine notwendige Öffnung: Schützenplatz

Arten von HWS-Anlagen: mobile oder teilmobile Komplettlösungen

Auszug aus dem Vergleich der Arten:

- Vorteile: keine Sichtbeeinträchtigung außerhalb Hochwasserphase, platzsparend
- Nachteile: Vorbereitungszeit zum Aufbau, hoher Personalaufwand zum Aufbau, notwendige Lagerkapazitäten, sehr hoher Überwachungsaufwand während Hochwasser

➤ **Ausschluss von längeren Abschnitten oder Komplettlösungen von mobilen oder teilmobilen Hochwasserschutz-Systemen**

Arten von HWS-Anlagen: Deiche

Auszug aus dem Vergleich der Arten:

- Vorteile: keine Aufbauzeit im Hochwasserfall, gute Integration in die Umwelt
- Nachteile: sehr hoher Platzbedarf, weitere Einengung des Abflussquerschnittes, zusätzlicher Verlust vom Bäumen, Sichteinschränkung

➤ **Ausschluss von längeren Abschnitten oder Komplettlösungen von Deichen**

Arten von HWS-Anlagen: Mauer

Auszug aus dem Vergleich der Arten:

- Vorteile: keine Aufbauzeit im Hochwasserfall, platzsparend, niedriger Überwachungsaufwand während Hochwasser
- Nachteile: Sichteinschränkung

➤ Grundsätzliche Planung mit Hochwasserschutzmauer

Aktuell in Bearbeitung

- 18 Simulationen durchgeführt
- Weitere Simulationen in Bearbeitung
- Prüfung Wupperstollen als Hochwasserentlastung
- Ermittlung Kosten

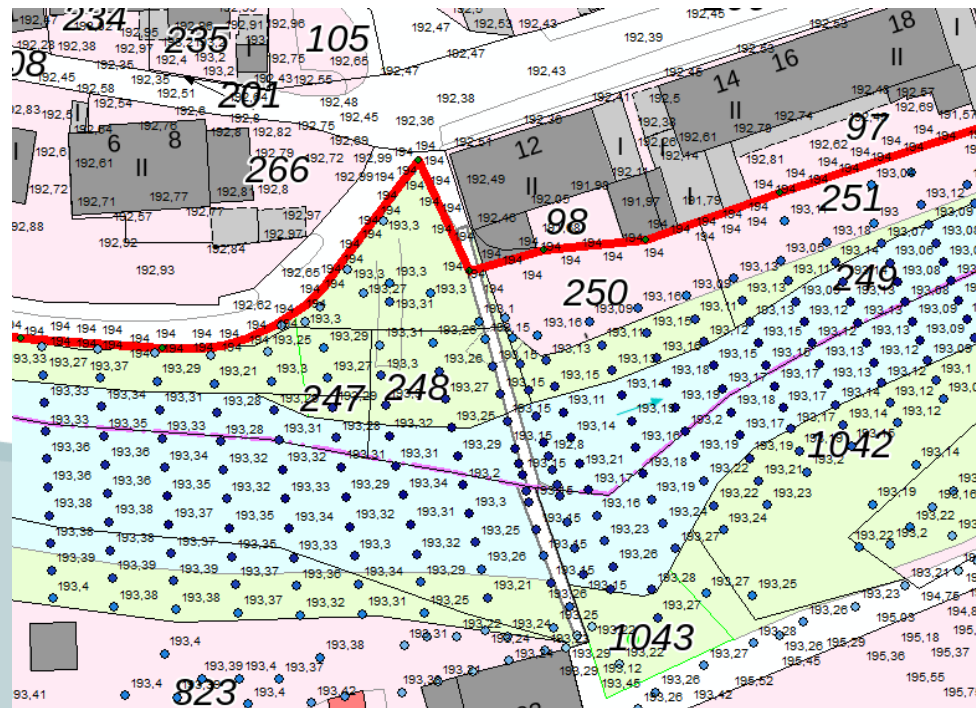
Beispiel
einer
Hochwasser-
schutzmauer
mit
Naturstein-
verkleidung



Auswirkungen der HWS-Anlage: Simulationen zur Mauerhöhe

- HQ_{100} , HQ_{extrem} und HQ_{2021} für IST-Zustand und Varianten a, b, da und db
- Frage: Wie hoch muss die HWS-Mauer jeweils werden?
 - Randbedingung: Mauer an Straße benötigt Mindesthöhe ca. 1,0 m
 - Tendenz: mit HWS-Mauer ungefähr 10-20 cm Wasserstandserhöhung bei HQ_{2021}

Beispiel
Ausgabepunkte
Simulations-
ergebnisse für die
Auswertung
(rot =
Hochwasser-
schutzlinie)



Auswirkungen der HWS-Anlage: vorläufige Mauerhöhen (Stand 13.10.2023)

- Noch zu klären:
 - Abweichungen von Simulation zu Flutmarken vom Hochwasser 2021
 - Ursachenforschung für Abweichungen z.B. Verklausungen
 - Weitere Simulationen in Bearbeitung

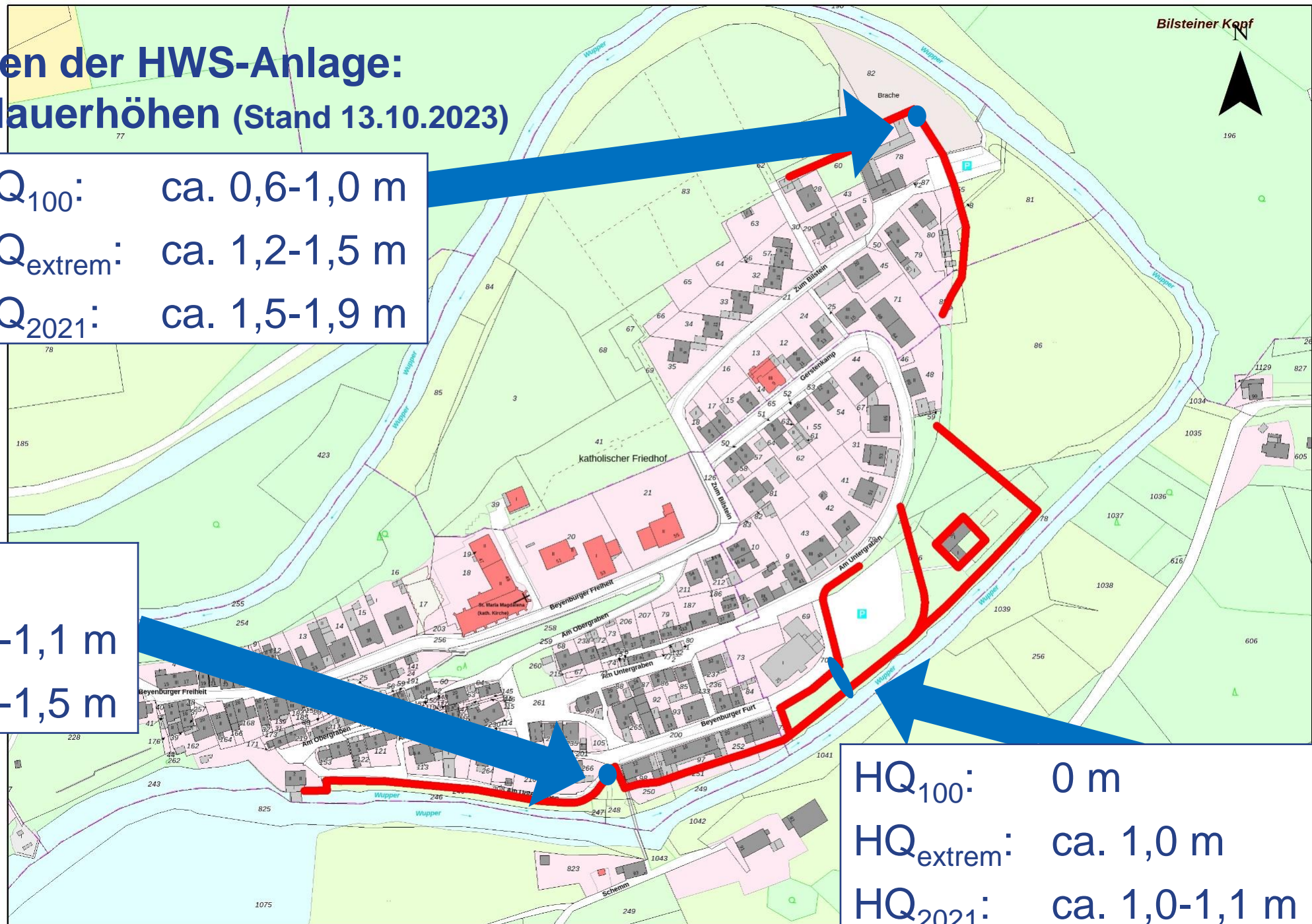
- Vorläufige Ergebnisse:
 - Spannbreite von Mauerhöhen mit der aktuellen Ungenauigkeit
 - Alle Varianten an den markierten Stellen liegen in dieser Spannbreite

Auswirkungen der HWS-Anlage: vorläufige Mauerhöhen (Stand 13.10.2023)

HQ₁₀₀: ca. 0,6-1,0 m
HQ_{extrem}: ca. 1,2-1,5 m
HQ₂₀₂₁: ca. 1,5-1,9 m

HQ₁₀₀: 0 m
HQ_{extrem}: ca. 1,0-1,1 m
HQ₂₀₂₁: ca. 1,0-1,5 m

HQ₁₀₀: 0 m
HQ_{extrem}: ca. 1,0 m
HQ₂₀₂₁: ca. 1,0-1,1 m



Auswirkungen der HWS-Anlage: Auswirkungen der Brücken

- IST-Zustand ohne Brücke Schemm
- Frage: Wie würde sich die Entfernung der Brückenpfeiler an der Brücke Schemm ohne Verklausungen auswirken (ohne HWS-Anlage)?
- Antwort:

Wasserstandssenkung

	Vor der Brücke	Hinter der Brücke
HQ ₁₀₀	ca. 6-8 cm	ca. 0-4 cm
HQ _{extrem}	ca. 7-11 cm	ca. 1-4 cm
HQ ₂₀₂₁	ca. 7-13 cm	ca. 1-4 cm

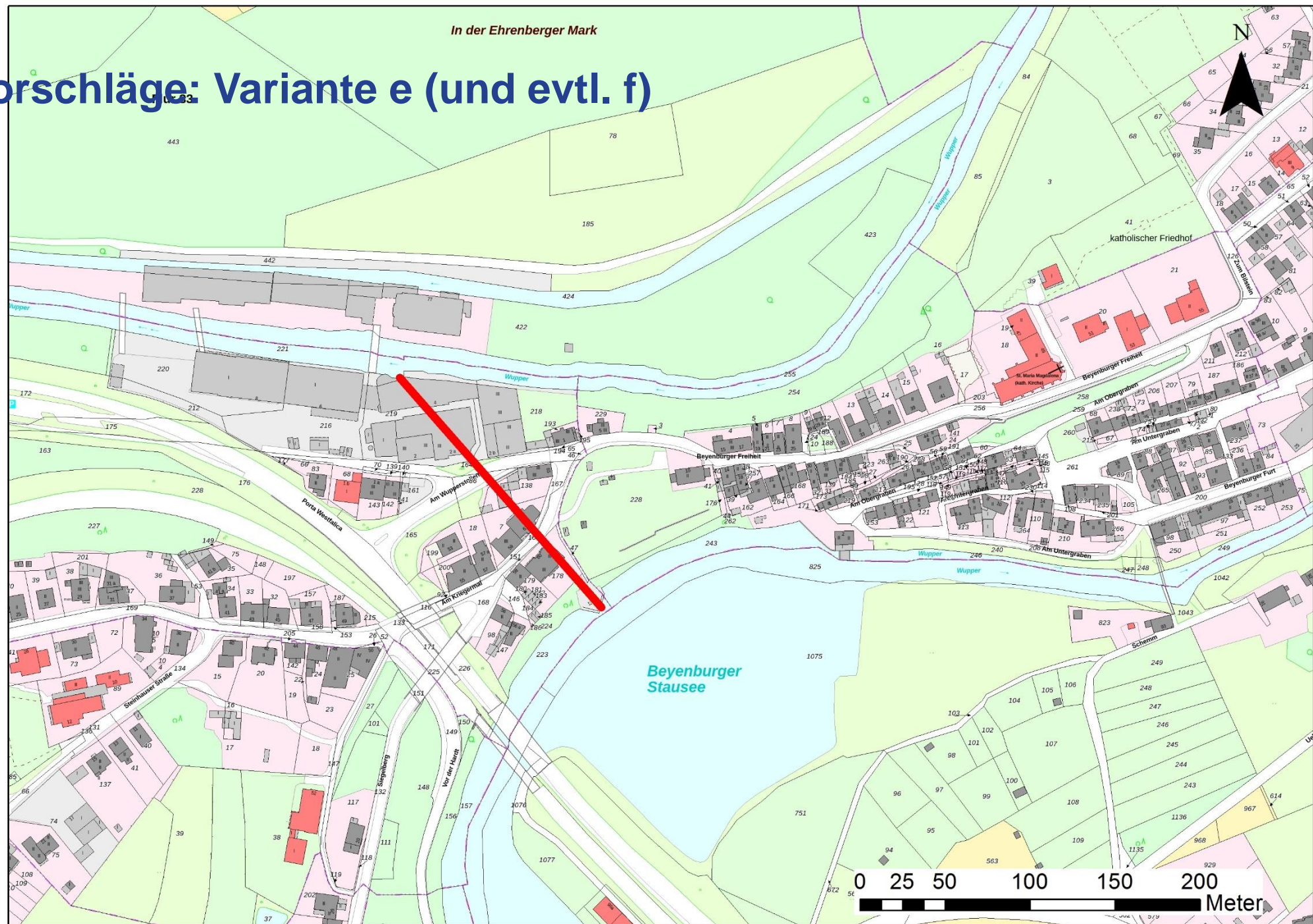


Brücke Schemm

Anwohner-vorschläge: Variante e (und evtl. f)

Nutzung des
Wupperstollens
als
Hochwasser-
entlastung

Evtl. neuer
Stollen



Anwohnergervorschläge: Variante e (und evtl. f)

- Erste Prüfung erfolgt, weitere Untersuchungen + Berechnungen notwendig
- Weitere Untersuchungen zu den Fragestellungen beauftragt:
 - Variante e: Nutzung bestehender Stollen (ohne Turbine)
 - Variante f: Neubau oder Ausbau des Stollens, um Hochwasser bei verschiedenen Abflüssen ableiten zu können



Auslaufbereich
Wupperstollen

Nächste Schritte

- Ursachenforschung für Abweichungen von Simulation zu Flutmarken HQ₂₀₂₁
- Auswertungen zu den noch offenen Fragestellungen zu den Auswirkungen
 - Auswirkungen durch Schutz Schützenplatz
 - Auswirkungen durch Schutz Schießstand
 - Auswirkungen auf Gebäude Schemm 93
- Prüfung der Stollenvarianten inkl. Untersuchungen und Berechnungen
- Zusammenstellung der Kostenprognosen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

