

**Projektbericht**

**Bebauungsplan Weihermatten (Minseln)  
Grundlagenermittlung und Vorplanung  
(HOAI Leistungsphasen 1 und 2)**



**Auftraggeber**

**Stadt Rheinfelden**

**Aachen, März 2017**

Wir danken allen Beteiligten für die Hilfestellungen bei der Bearbeitung und die jederzeit freundliche und kooperative Zusammenarbeit.

### Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Rainer Räder

### Redaktion

M.A. Geogr. Birgitt Charl

Das Titelbild zeigt den Mühlkanal an der Weiherstraße und das ehemalige Sägewerk (Quelle: Hydrotec).

Aachen, 17. März 2017

(Dipl.-Ing. Rainer Räder)

(Dipl.-Geogr. Lisa Friedeheim)

© Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH  
Bachstraße 62-64  
D-52066 Aachen

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Projektnummer             | <b>P1711</b> |
| Anzahl der Ausfertigungen | <b>2</b>     |
| Ausfertigungsnummer       | <b>2 – 1</b> |
| Auflage                   | <b>1</b>     |

## **Inhaltsverzeichnis**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>  | <b>III</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>  | <b>III</b> |
| <b>Anlagenverzeichnis</b>   | <b>III</b> |
| <b>1 Veranlassung und Aufgabenstellung</b>  | <b>1</b>   |
| <b>2 Software für die Berechnungen</b>  | <b>2</b>   |
| 2.1 1D-Software Jabron .....  | 2          |
| 2.2 2D-Software HYDRO_AS-2D .....   | 2          |
| <b>3 Istzustand</b>   | <b>3</b>   |
| 3.1 Übernahme der neuen Vermessungsdaten .....                                    | 3          |
| 3.2 Modellaufbau.....   | 4          |
| 3.3 Plausibilisierung des Istzustands und Festlegen des Bemessungsabflusses ..... | 4          |
| 3.4 Ergebnis der Berechnung im Istzustand.....                                    | 5          |
| <b>4 Planzustand</b>  | <b>7</b>   |
| 4.1 Beschreibung der Maßnahmen (Vorzugsvariante) .....                            | 7          |
| 4.2 Ergebnis der Berechnungen.....  | 8          |
| 4.3 Auswahl der Vorzugsvariante.....  | 9          |
| <b>5 Fazit und Kostenschätzung</b>  | <b>10</b>  |
| <b>6 Literatur</b>  | <b>11</b>  |

## Abbildungsverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| Abbildung 1-1: Übersichtsplan des Untersuchungsgebiets in Minseln (Quelle: Klärle GmbH, Weikersheim)..... | 1 |
| Abbildung 3-1: Seitengewässer im Bereich der Weiherstraße.....  | 3 |
| Abbildung 3-2: Modellausschnitt mit vermessenen Strukturen (rot) und Überflutungen (blau).....            | 4 |
| Abbildung 3-3: Überflutungen durch den Mühlkanal beim HQ100.....  | 6 |
| Abbildung 4-1: Neuer Verlauf des Mühlkanals .....   | 7 |
| Abbildung 4-2: Überflutungen im Planzustand .....   | 8 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 5-1: Kostenschätzung Maßnahmen Umgestaltung Mühlkanal..... | 10 |
|--|----|

## Anlagenverzeichnis

|  |  |
|--|--|
| Anlage 1: Querprofilardarstellung des offen gelegten Abschnitts des Mühlkanals |  |
| Anlage 2: Lageplan mit Maßnahmen und Überflutungen im Planzustand              |  |

# 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In Minseln wird im Bereich des ehemaligen Sägewerks ein neuer Bebauungsplan erstellt (siehe Abbildung 1-1). Ein angrenzendes namenloses Gewässer, das östlich des Dürrenbachs (Mühlenbach) parallel von Norden nach Süden fließt und an der Weiherstraße in eine Verdolung mündet, verursachte im Untersuchungsgebiet in der Vergangenheit Überflutungen, sodass geeignete Maßnahmen erarbeitet werden mussten, um diese Überflutungen zu vermeiden. Zudem soll dieses Gewässer, im Weiteren Mühlkanal genannt, durch eine Umverlegung und Offenlegung am Sägewerk erlebbar gemacht und dadurch das Umfeld des Sägewerks für Anwohner und Besucher attraktiver gestaltet werden.

Hydrotec wurde durch die Stadt Rheinfelden beauftragt, die erforderlichen Arbeiten der Leistungsphasen 1 und 2 gemäß §43 HOAI (2013) durchzuführen.

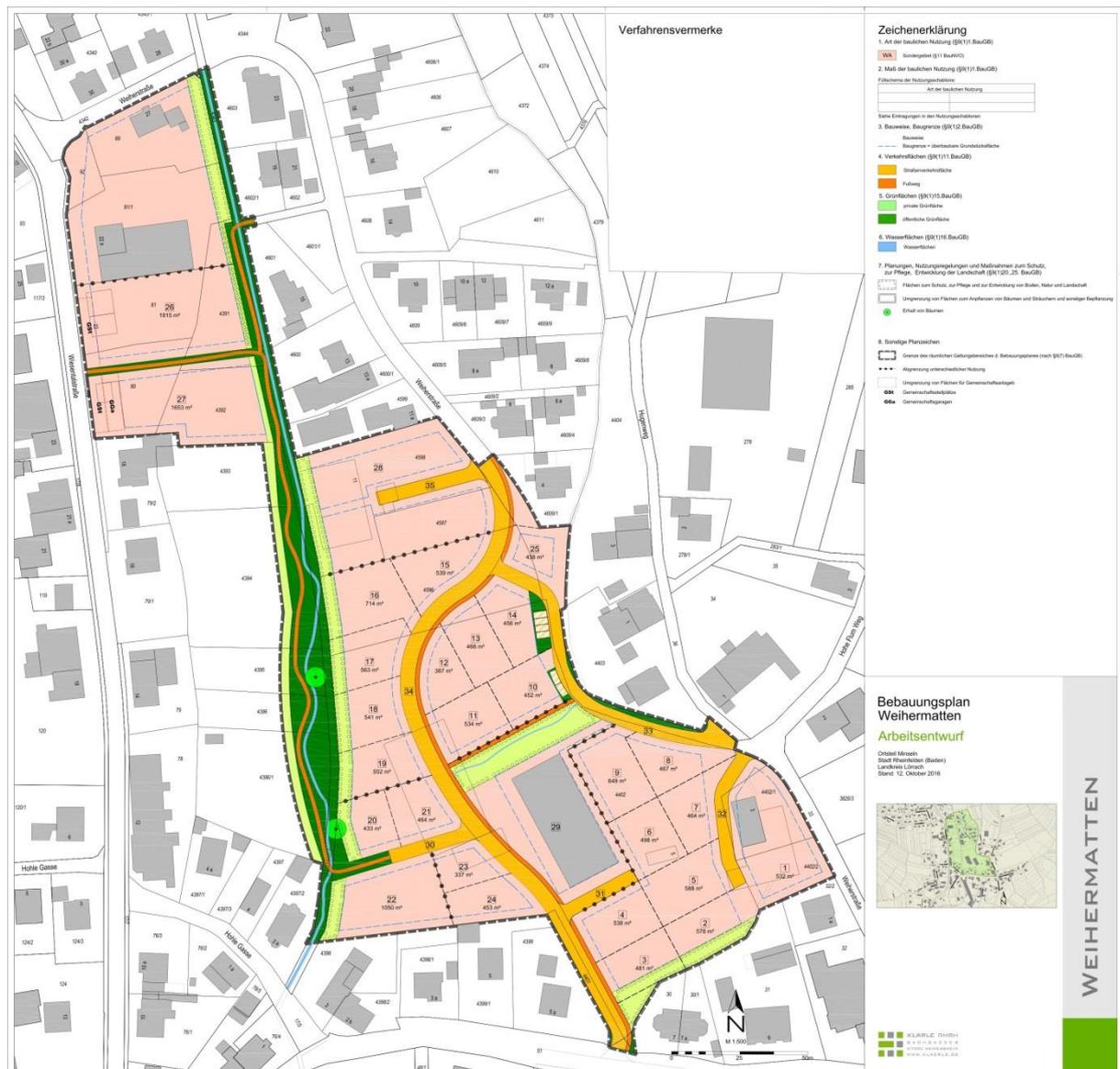


Abbildung 1-1: Übersichtsplan des Untersuchungsgebiets in Minseln (Quelle: Klärle GmbH 2006)

Die Örtlichkeit wurde bei Begehungen am 11.06.2015 und 22.09.2016 besichtigt.

## 2 Software für die Berechnungen

### 2.1 1D-Software Jabron

Der Nachweis der Rohrdurchlässe wurde mit der Software Jabron 6.9 durchgeführt.

Jabron ist ein Programmsystem, das für die Berechnung natürlicher bzw. naturnah ausgebauter Gewässer konzipiert worden ist. Es ermöglicht:

- die Berechnung der lokalen Wasserspiegellagen mit einem stationär gleichförmigen Ansatz,
- Wasserspiegellagenberechnungen für stationär ungleichförmigen Abfluss,
- die Berechnung von Durchlässen und Verrohrungen unter Berücksichtigung verschiedener Fließzustände (Druckabfluss, Freispiegelabfluss...).
- die Berechnung der Sohlschubspannungen zur ökologischen Bewertung des Gewässers,
- die Kapazitätsberechnung der Profile für stationär ungleichförmigen Abfluss, wobei die Profile beliebig gegliedert sein können,
- die lagegetreue Berechnung von Überflutungsgebietsgrenzen durch Verwaltung georeferenzierter Daten und Koppelung an ArcGIS und
- die redundanzfreie Datenhaltung in einer Datenbank (Berechnungsdaten und Ergebnisse, strukturiert nach Varianten und Rechenläufen).

### 2.2 2D-Software HYDRO\_AS-2D

Die zweidimensionale Modellierung der Gewässer wurde mit der Software HYDRO\_AS-2D durchgeführt. Sie wird zur Erfassung komplexer Strömungsverhältnisse (z. B. flächenhafter Abfluss im Vorland, hydraulische Entkoppelung von Fließwegen) eingesetzt, bei denen eindimensionale Modelle keine zuverlässigen Aussagen mehr treffen können.

Das in HYDRO\_AS-2D integrierte Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Das explizite Zeitschrittverfahren sorgt für eine zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

### 3 Istzustand

Das Sägewerksgelände befindet sich in der Ortschaft Minseln und umschließt das ehemalige Sägewerk „Henle“. Hier kam es beim letzten Hochwasserereignis im Jahr 1999 zu Überflutungen, die durch ein seitliches namenloses Gewässer verursacht wurden. Dieses Gewässer, im Weiteren Mühlkanal genannt, fließt östlich des Dürrenbachs (Mühlbach) in südlicher Richtung parallel zur Weiherstraße (siehe Abbildung 3-1).

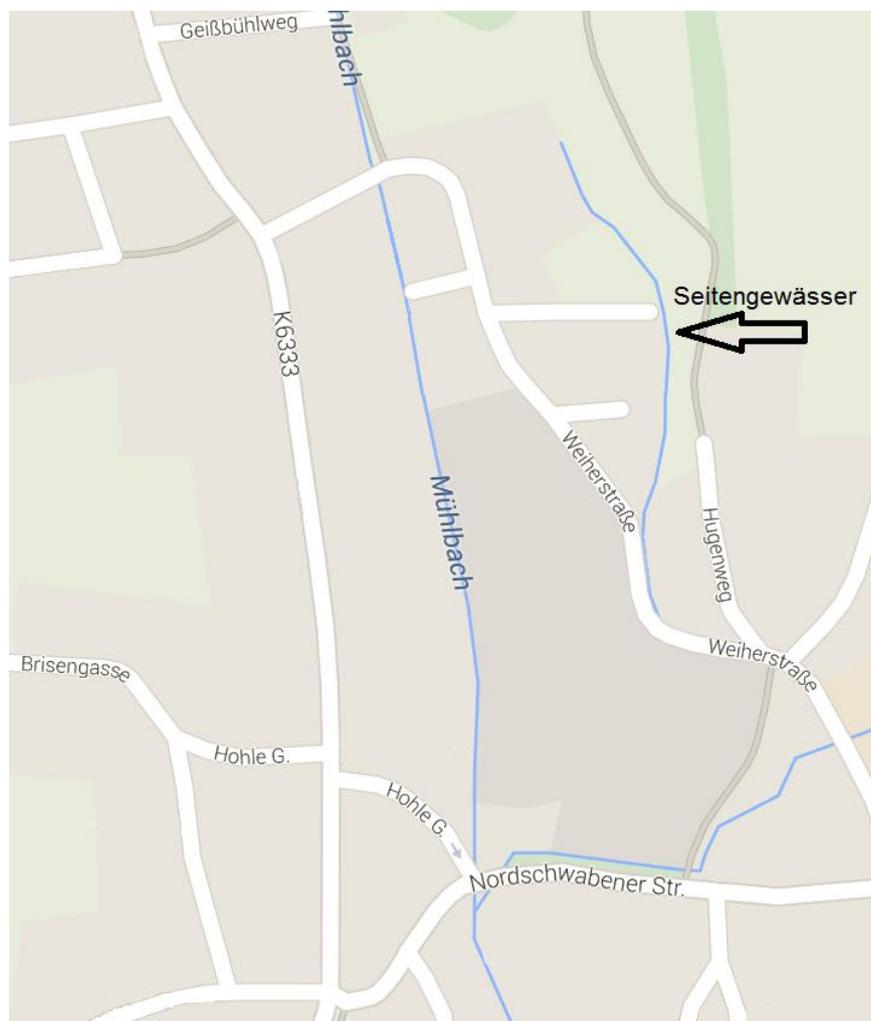


Abbildung 3-1: Seitengewässer im Bereich der Weiherstraße

Der Mühlkanal war nicht Bestandteil der Erarbeitung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten. Vermessungsdaten des Mühlkanals lagen nicht vor. Da das Areal Bestandteil des neu auszuweisenden Bebauungsplanes ist, wurde eine erweiterte Untersuchung erforderlich. In diesem Zuge wurde das Gewässer neu vermessen (siehe Kap. 3.1).

#### 3.1 Übernahme der neuen Vermessungsdaten

Das Gewässer wurde im Juni 2016 neu vermessen. Die Vermessungsdaten wurden Hydrotec am 25. Oktober 2016 durch das Ingenieurbüro für Vermessung Kammerer, Rheinfeldern, übergeben. Vermessen wurden Bruchkanten am Gewässer und im gewässernahen Vorland (siehe Abbildung 3-2).

Die Daten wurden geprüft und für die weitere Bearbeitung aufbereitet. Die Prüfung erfolgte anhand von Höhenvergleichen mit dem digitalen Geländemodell sowie in Form von einem

Abgleich der Lage mit den vorhandenen Orthofotos. Die gelieferten Vermessungsdaten sind plausibel, vollständig, konsistent und für die weitere Bearbeitung geeignet.

### 3.2 Modellaufbau

Die Daten wurden zunächst ins 2D-Modell des Istzustands übernommen. In Abbildung 3-2 ist ein Modellausschnitt zu sehen. Die neu vermessenen Strukturen sind rot eingefärbt. Die Elementstruktur ist grau und die Wasserfläche beim HQ100 blau dargestellt.

Die beobachteten Überflutungen, die durch den Mühlkanal im Bereich der Weiherstraße verursacht wurden, sollen durch technischen Hochwasserschutz unterbunden werden.

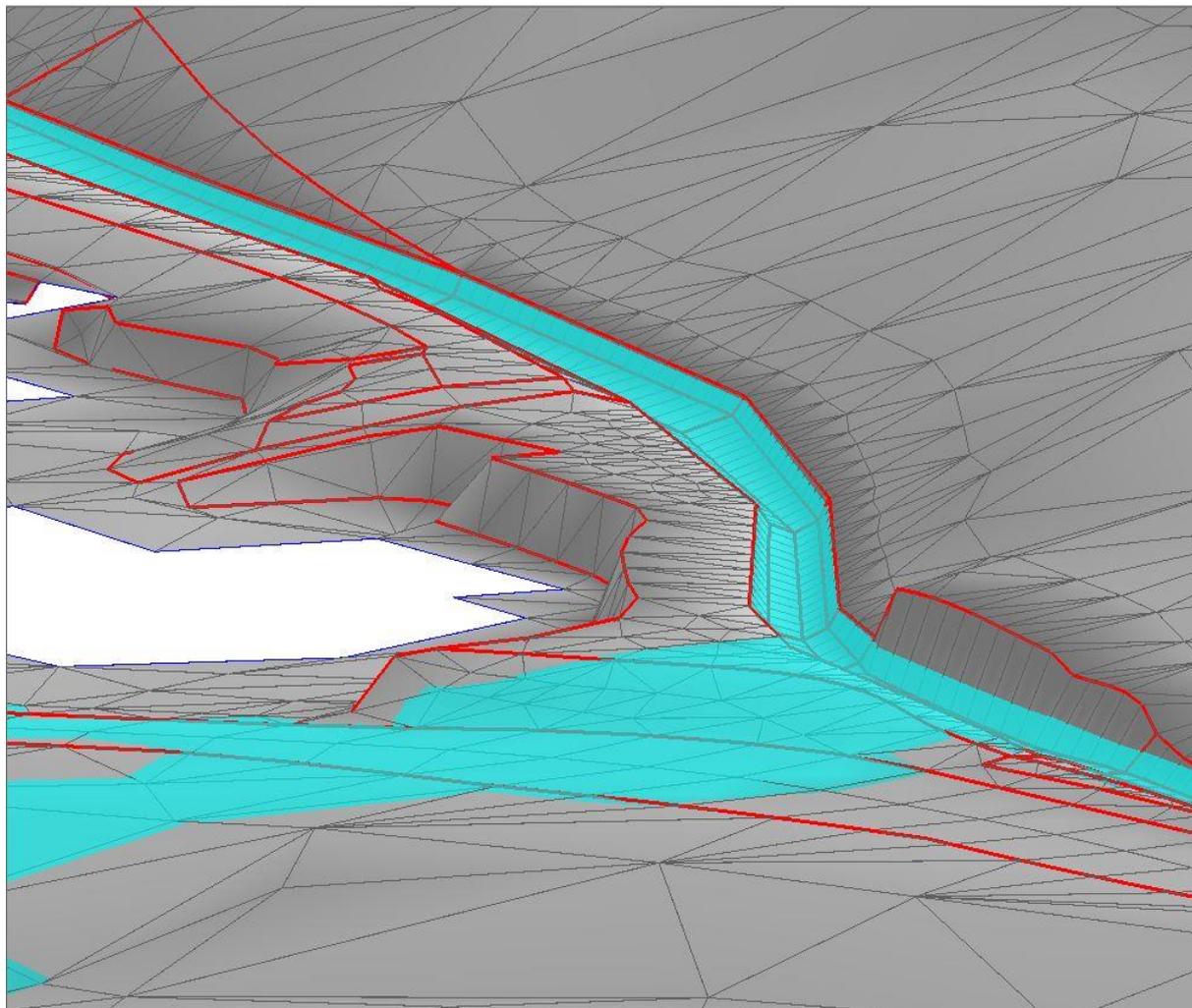


Abbildung 3-2: Modellausschnitt mit vermessenen Strukturen (rot) und Überflutungen (blau)

### 3.3 Plausibilisierung des Istzustands und Festlegen des Bemessungsabflusses

Das seitliche Gewässer war zunächst ohne vorhandene Vermessungsdaten anhand von stichprobenartigen Messungen bei der Begehung in das Modell eingearbeitet worden.

Der Zufluss wurde dann iterativ so ermittelt, dass sich die 1999 beobachteten Überflutungen in den Berechnungsergebnissen widerspiegeln. Das Gewässer wurde bei einem HQ100

mit  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  beaufschlagt. Um die Gesamtbilanz nicht zu verfälschen, wurde der Abfluss des Dürrenbachs vor dem Zusammenfluss der beiden Gewässer um diesen Wert reduziert.

Nach der Übernahme der Vermessungsdaten ins 2D-Modell und einer erneuten Berechnung des Istzustands zeigte sich, dass die Annahme von  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  zu hoch angesetzt war. Die sich ergebenden Überflutungen überstiegen die Beobachtungen beim Hochwasserereignis von 1999.

Es wurden weitere Berechnungen mit  $0,4$  und  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt und ausgewertet. Dabei lieferte der Abfluss von  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  nach Aussage von Herrn Zorn (Stadt Rheinfeldern) die beste Übereinstimmung zwischen berechneter und beobachteter Überflutung. Zudem liegt der Wert deutlich näher an dem über die Flächenabschätzung ermittelten Wert von  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  (siehe Abbildung 3-3).

Der Wert von  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$  wurde am 23. Dezember 2016 durch das Landratsamt Lörrach als Bemessungsabfluss für das HQ100 bestätigt. Der Abfluss im Dürrenbach (Mühlenbach) wurde um den Differenzbetrag zur ersten Berechnung mit  $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$  erhöht ( $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ), um die Gesamtbilanz im Gewässersystem nicht zu verändern.

### **3.4 Ergebnis der Berechnung im Istzustand**

Die Ergebnisse der 2D-Berechnung für den Istzustand sind in Abbildung 3-3 dargestellt. Als Hintergrund wurde der geplante Bebauungsplan der Klärle GmbH verwendet. Die neuen Vermessungsinformationen sind dunkelrot markiert. Die Überflutungen wurden in der Darstellung in Blautönen entsprechend der Wassertiefe abgestuft.

Im Istzustand mündet der Mühlkanal (am südlichen Ende des neu vermessenen Abschnitts) in eine Verrohrung und verläuft dann in südlicher Richtung östlich des Sägewerks weiter (Der Mühlkanal ist zudem in Abbildung 3-1 mit der Bezeichnung „Seitengewässer“ versehen).

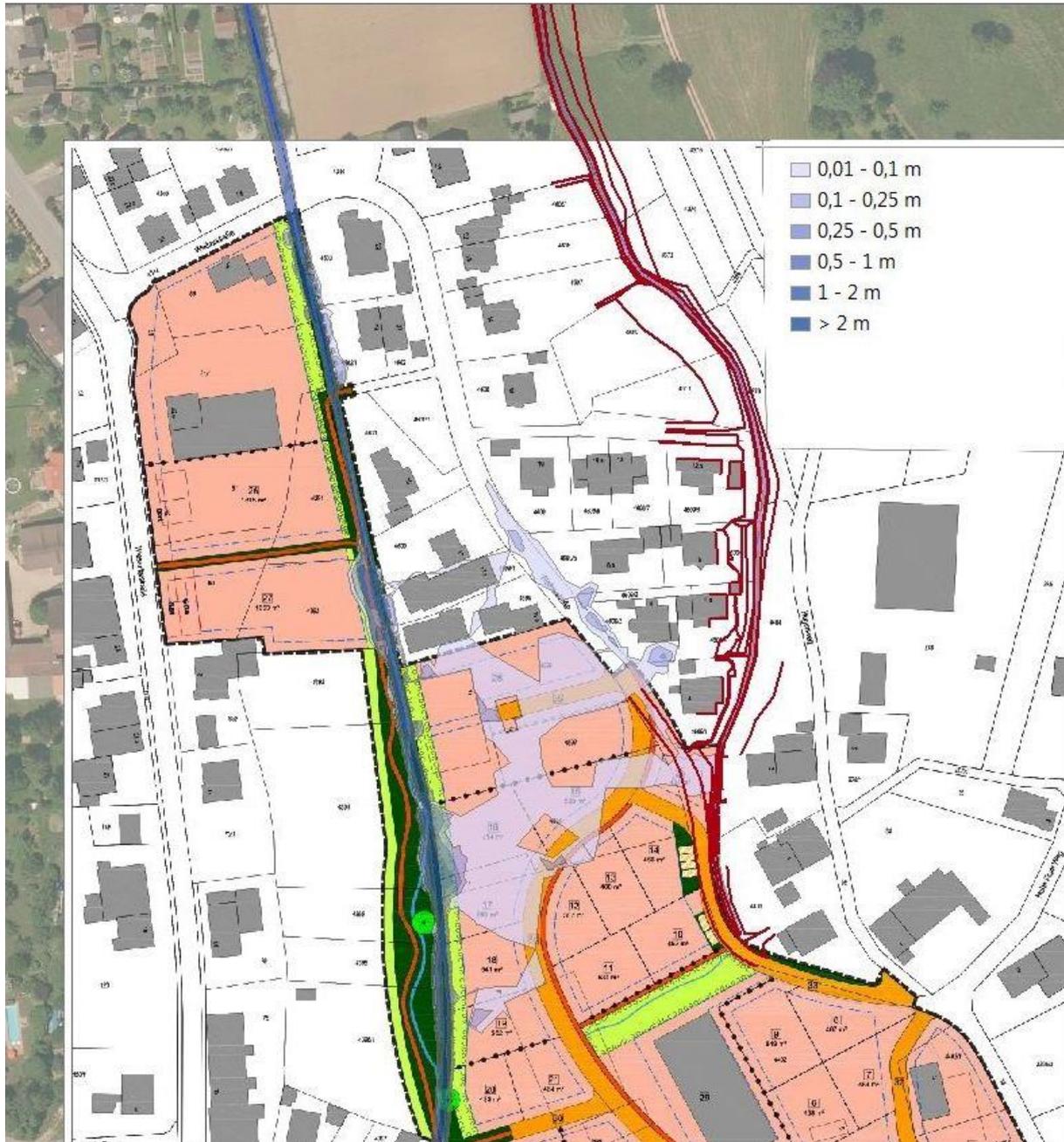


Abbildung 3-3: Überflutungen durch den Mühlkanal beim HQ100

## 4 Planzustand

### 4.1 Beschreibung der Maßnahmen (Vorzugsvariante)

Im Planzustand soll der Mühlkanal durch eine Umverlegung und eine abschnittsweise Offenlegung im Bereich des Sägewerks erlebbar gemacht und gleichzeitig die Überflutungen unterbunden werden. Der Entwurf für die Trassierung wurde im Konzept der Klärle GmbH erstellt und ist bereits im sogenannten Masterplan (Klärle GmbH 2016) für das Untersuchungsgebiet enthalten. In Abbildung 4-1 ist der neu geplante Verlauf des Mühlkanals erkennbar. Auf den weiter nördlich gelegenen Streckenabschnitten bleibt der Mühlkanal unverändert.



Abbildung 4-1: Neuer Verlauf des Mühlkanals

Die vorhandene Verrohrung (DN300 gemessen an der Einlaufstelle) soll entfallen und soweit möglich zurückgebaut werden.

An der jetzigen Einlaufstelle der Verrohrung soll ein Absturzscht (Höhe ca. 1,5 m) das Wasser aufnehmen und durch ein DN600 unter der Weiherstraße hindurch führen. Der Auslauf mündet in einen ca. 50 Meter langen offenen Abschnitt. Die Grünfläche soll evtl. mit einem kleinen Dorfteich aufgewertet werden. Der Teich wurde nachrichtlich eingezeichnet.

Im Entwurf wurde eine Sohlbreite von einem Meter vorgesehen. Da der zur Ableitung des Wassers erforderliche Querschnitt gering ist (ca. 1.000 cm<sup>2</sup>), kann der Gewässerquerschnitt flexibel variiert werden. Die Querprofile des Planzustands mit den berechneten Wasserspiegellagen können Anlage 1 entnommen werden.

Nach dem offenen Abschnitt nimmt eine weitere Verrohrung DN600 das Wasser auf und führt es dem Dürrenbach (Mühlenbach) zu.

Allein aufgrund dieser Maßnahmen kann die Überflutung des rechten Ufers im Istzustand vermieden werden. Trotzdem wurde an der Überflutungsstelle zusätzlich eine Geländeanpassung (Höhe ca. 20 cm) vorgesehen, um die rechte Uferseite höhenmäßig anzugleichen, und so auch bei geringfügig höherem Abfluss Überflutungen an dieser Stelle zu vermeiden.

## 4.2 Ergebnis der Berechnungen

Das Ergebnis der Berechnung für den Planzustand ist in Anlage 2 maßstäblich dargestellt. Ein Ausschnitt dieser Anlage ist in der folgenden Abbildung 4-2 erkennbar.



Abbildung 4-2: Überflutungen im Planzustand

Man erkennt, dass es im Bereich der Geländeanpassung nicht mehr zu rechtsseitigen Überflutungen aus dem Mühlkanal kommt. Das Wasser fließt durch die Verrohrung unter der Weierstraße in den offenen Abschnitt und von da durch die Verrohrung in den Dürrenbach (Mühlenbach). Das Wasser kann ohne Überflutung von Vorländern abgeführt werden.

Die Wasserspiegellagen liegen auf der gesamten Fließstrecke unterhalb der Böschungsoberkante. Da der Mühlkanal in die vorhandene Geländestruktur des Istzustands eingebunden wurde, kann es hier in Abhängigkeit von Modifikationen der vorhandenen Topographie zu Änderungen kommen.

### **4.3 Auswahl der Vorzugsvariante**

Die gewählte Vorzugsvariante ist in Kap. 4.1 detailliert beschrieben. Daneben wurde diskutiert, auch den Abschnitt unterhalb des jetzt offen geplanten Bereichs bis in den Dürrenbach (Mühlenbach) offen abzuleiten, um so die Durchgängigkeit des Gewässers zu verbessern.

Die Offenlegung auf dem unteren Abschnitt ist schwer zu realisieren. Aufgrund der nicht ausreichenden Flächenverfügbarkeit im öffentlichen Straßenbereich müssten die angrenzenden Grundstücke verkleinert werden. Dadurch würde zusätzlich die Erschließung der Grundstücke erschwert. Mindestens ein Grundstück müsste über eine Brücke erschlossen werden. Aufgrund des hohen erforderlichen Aufwands wurde die Planungsvariante mit einer längeren Offenlegungsstrecke nicht weiter betrachtet.

## 5 Fazit und Kostenschätzung

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen belegen, dass die Überflutungssituation durch die gewählten Maßnahmen verbessert wird. Der Abfluss kann durch die Vergrößerung des Querschnitts des Durchlasses sowie durch die Offenlegung am nördlichen Rand des ehemaligen Sägewerks schadfrei abgeführt werden.

Die Geländeanpassung im Bereich der Überströmstelle (Istzustand) ist zum Unterbinden der Überflutung nicht erforderlich. Es wird empfohlen, das etwas tiefer liegende rechte Ufer anzupassen, um auch geringfügig größere Abflüsse ableiten zu können.

Die Vorabstimmung mit dem Landratsamt ist abgeschlossen. Die geplanten Maßnahmen sind grundsätzlich genehmigungsfähig. Detaillierte Fragen müssen im weiteren Verlauf der Bearbeitung in den späteren Leistungsphasen geklärt werden.

Für die zusätzliche Offenlegung des Mühlkanals zwischen dem offen gelegten Abschnitt nördlich des ehemaligen Sägewerks und der Vorflut in den Dürrenbach (Mühlenbach) ist auf den Grundstücksflächen kein Platz vorhanden. Da zudem die Erschließung zweier Grundstücke erschwert und ggf. nur über eine Brücke möglich wäre, wurde die Variante verworfen.

Das Landratsamt wies darauf hin, dass eine Versickerung auf dem offen gelegten Gewässerabschnitt durch geeignete Maßnahmen verhindert werden soll, damit der Mühlkanal hier nicht trocken fällt. Alle nicht modifizierten Gewässerabschnitte des Mühlkanals sollen unverändert beibehalten werden.

Die Kostenschätzung für die Umsetzung der Maßnahmen kann Tabelle 5-1 entnommen werden.

Tabelle 5-1: Kostenschätzung Maßnahmen Umgestaltung Mühlkanal

| Position     | Maßnahme   | Kosten           |
|--------------|--|------------------|
| Pos. 1       | Rückbau der bestehenden Verrohrung, Geländeanpassungen im Bereich des heutigen Verlaufs                                | 12.000 €         |
| Pos. 2       | Errichtung einer neuen Verrohrung unter der Weiherstraße inkl. Absturzschacht und Auslauf                              | 25.000 €         |
| Pos. 3       | Erstellung eines ca. 50 m langen offenen Abschnitts des Mühlkanals mit Abdichtung der Sohle                            | 30.000 €         |
| Pos. 4       | Anlegen eines Teichs inkl. Abdichtung  | 15.000 €         |
| Pos. 5       | Errichtung einer ca. 80 m langen Verrohrung DN600 inkl. Einlauf, Schächten und Anschluss an den Vorfluter (Mühlenbach) | 55.000 €         |
| Pos. 6       | Errichtung einer ca. 30 m langen Geländeanpassung. Höhe ca. 20 cm  | 12.000 €         |
| <b>Summe</b> |  | <b>149.000 €</b> |

## 6 Literatur

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2006): Hochwasserschutzfibel - Bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen in hochwassergefährdeten Gebieten, Berlin.

DVWK (1985): DVWK-Mitteilungen 10: Ökonomische Bewertung von Hochwasserschutzwirkungen, Bonn.

DVWK (1991): DVWK-Merkblatt 220: Hydraulische Berechnung von Fließgewässern, Hamburg.

Klärle GmbH (2016): Masterplan 'Sägewerksgelände Minseln'- Konzept zur innerörtlichen Wohnbebauung, Stand: 01.02.2016, o.O.

### Verwendete Unterlagen

Vermessungsunterlagen: Ingenieurbüro für Vermessung Dipl. Ing. Ulrike Kammerer, Rheinfelden.

Rapp Regioplan GmbH: Arbeitsentwurf 6 zum Bebauungsplan Weihermatten, Stand: 12.10.2016

### Verwendete EDV-Programmsysteme

ArcGIS®, Version 10.3 - ESRI, Redlands (CA), USA

HYDRO\_AS-2D, Version 4.2.0 - Dr. M. Nujić, Rosenheim / Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen

Jabron, Version 6.9 - Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen