

Bearbeiter	Status	Medium	Richtung	Kontaktart	Priorität	Interner Verteiler	Projekt	Datum	Ersteller/ e Änderung
Rainer Räder	<input type="checkbox"/> N.A.	<input type="checkbox"/> EMail	<input type="checkbox"/> an Kunden		<input type="checkbox"/> Mittel		P1711	08.03.2017	Rainer Räder 08.03.2017 11:53

Herr Andreas Tröndle

Per Mail gesendet am 08.03.2017
11:53:25

LRA Lörrach

Sachgebiet Wasser und Abwasser

An andreas.troendle@loerrach-landkreis.de 

Kopie

Blindkopie P1711

E Mails einzeln verschicken

Betreff: Bebauungsplan Minseln: Telefonnotiz

Sehr geehrter Herr Tröndle,

die Ergebnisse unseres heutigen Telefonats fasse ich wie folgt zusammen:

- a) Das vorgesehene Konzept der Umverlegung und Offenlegung des Gewässers im Bereich des Sägewerks sowie das dadurch bedingte Trockenfallen des zur Zeit noch bestehenden Gewässerabschnitts südlich des Sägewerks ist grundsätzlich in Ordnung. Im Bereich der Offenlegung soll das neu zu schaffende Gewässerbett nach unten abgedichtet werden.
- b) Das Gewässer ist auch momentan nicht ständig wasserführend. Da sich das Gewässer im Karstgebiet befindet, versickert ständig Wasser auf der Fließstrecke in den Untergrund. Das Gewässer wird - mit Ausnahme der modifizierten Abschnitte - nicht verändert.
- c) Der Verrohrung unterhalb der offenen Gewässerstrecke wird zugestimmt, da eine Offenlegung des Gewässers in diesem Bereich nur sehr aufwändig zu realisieren wäre.
- d) Für neue Bebauungspläne sind Starkregenuntersuchungen durchzuführen. Das ist aus Ihrer (und meiner) Sicht auch für Minseln erforderlich.

Wenn ich etwas nicht richtig wieder gegeben oder vergessen haben sollte, bitte ich Sie das zu korrigieren bzw. zu ergänzen.

Für Rückfragen stehe ich jederzeit zur Verfügung und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

Rainer Räder

Dipl.- Ing. Rainer Räder

Tel.: ++49-241-94689-28

Fax: ++49-241-506889

E-Mail: r.raeder@hydrotec.de

Hydrotec

Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62-64

D-52066 Aachen

Internet: <http://www.hydrotec.de>

Geschäftsführer Dr.-Ing. Hartmut Sacher, Dr.-Ing. Oliver Buchholz

Amtsgericht Aachen: HRB 4334

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	P1711
Anzahl der Ausfertigungen	2
Ausfertigungsnummer	2 – 1
Auflage	1

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Anlagenverzeichnis	III
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2 Software für die Berechnungen	2
2.1 1D-Software Jabron	2
2.2 2D-Software HYDRO_AS-2D	2
3 Istzustand	3
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
4 Planzustand	7
4.1 Beschreibung der Maßnahmen (Vorzugsvariante)	7
4.2 Ergebnis der Berechnungen.....	8
4.3 Auswahl der Vorzugsvariante.....	9
5 Fazit und Kostenschätzung	10
6 Literatur	11

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.

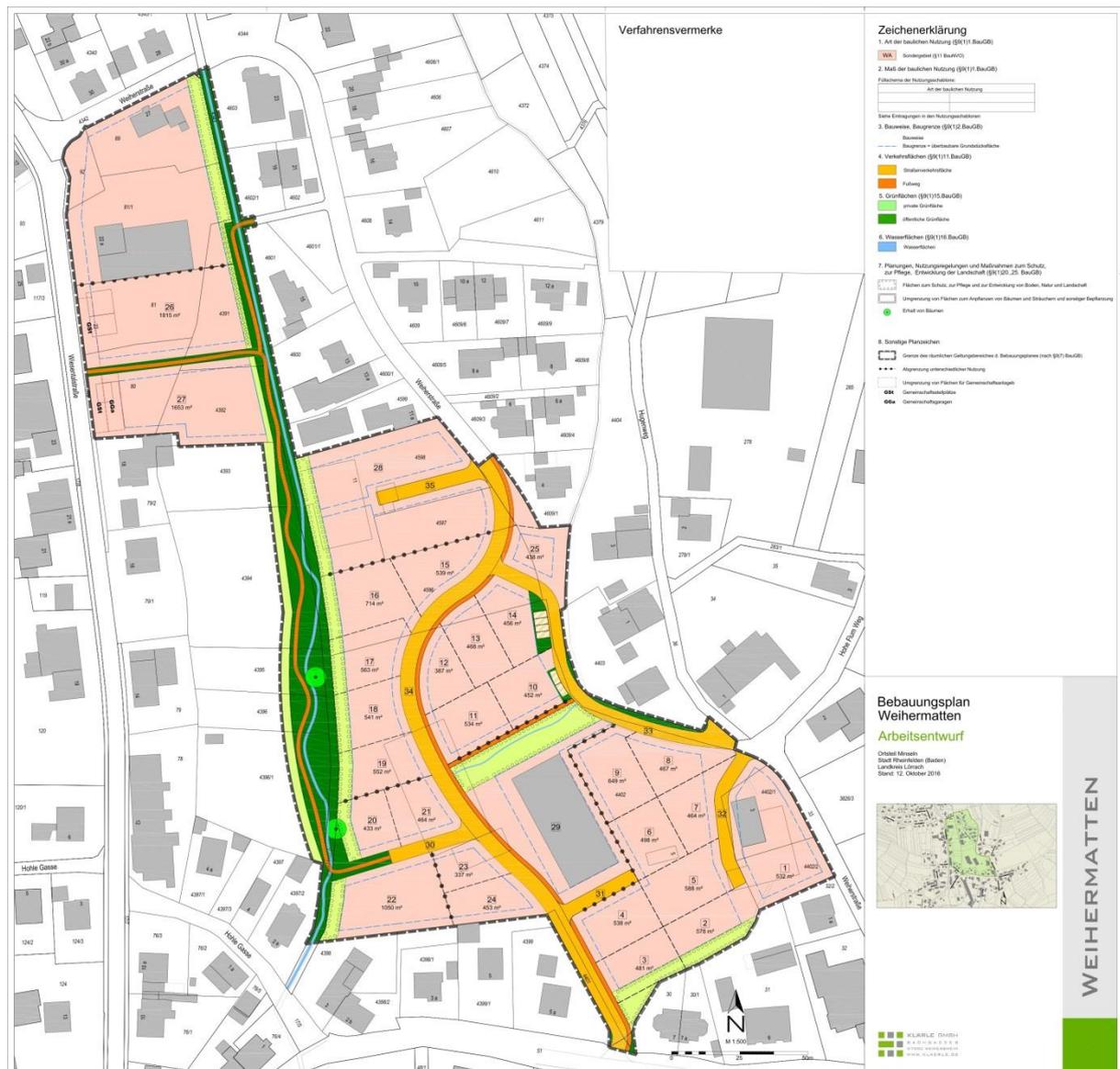


Abbildung 1-1: Übersichtsplan des Untersuchungsgebiets in Minseln (Quelle: Klärle GmbH 2006)

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).

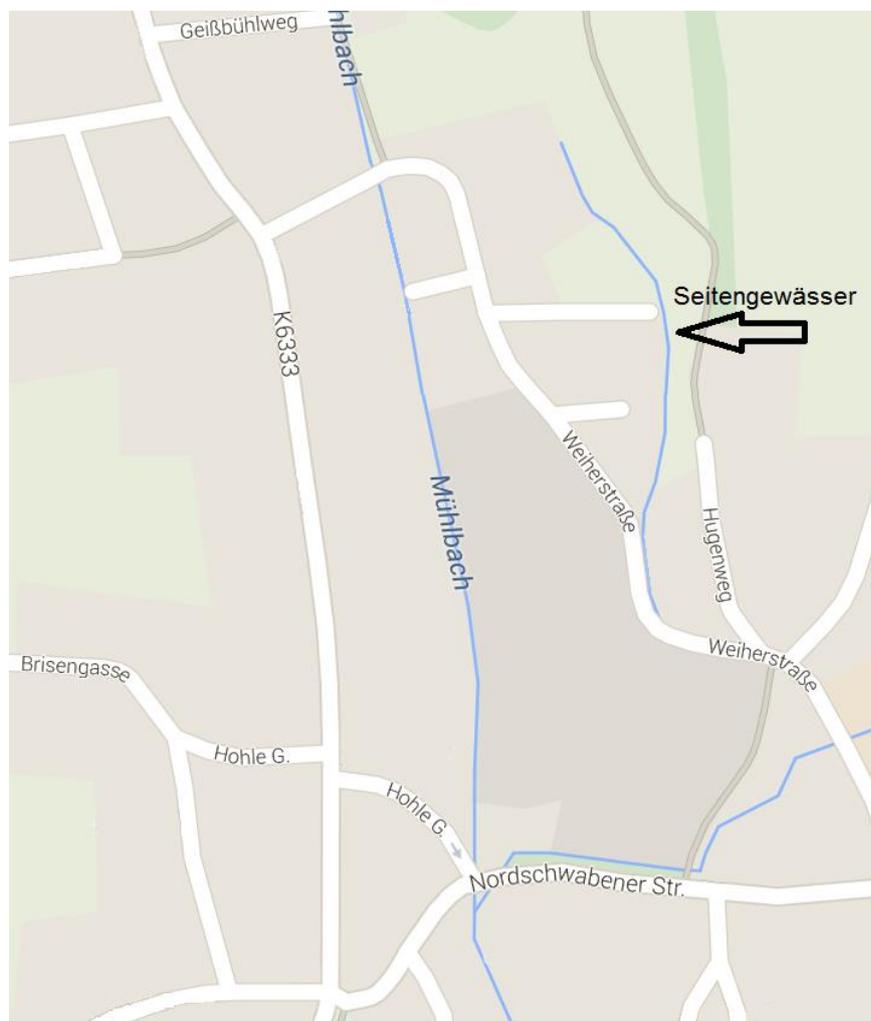


Abbildung 3-1: Seitengewässer im Bereich der Weiherstraße

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.

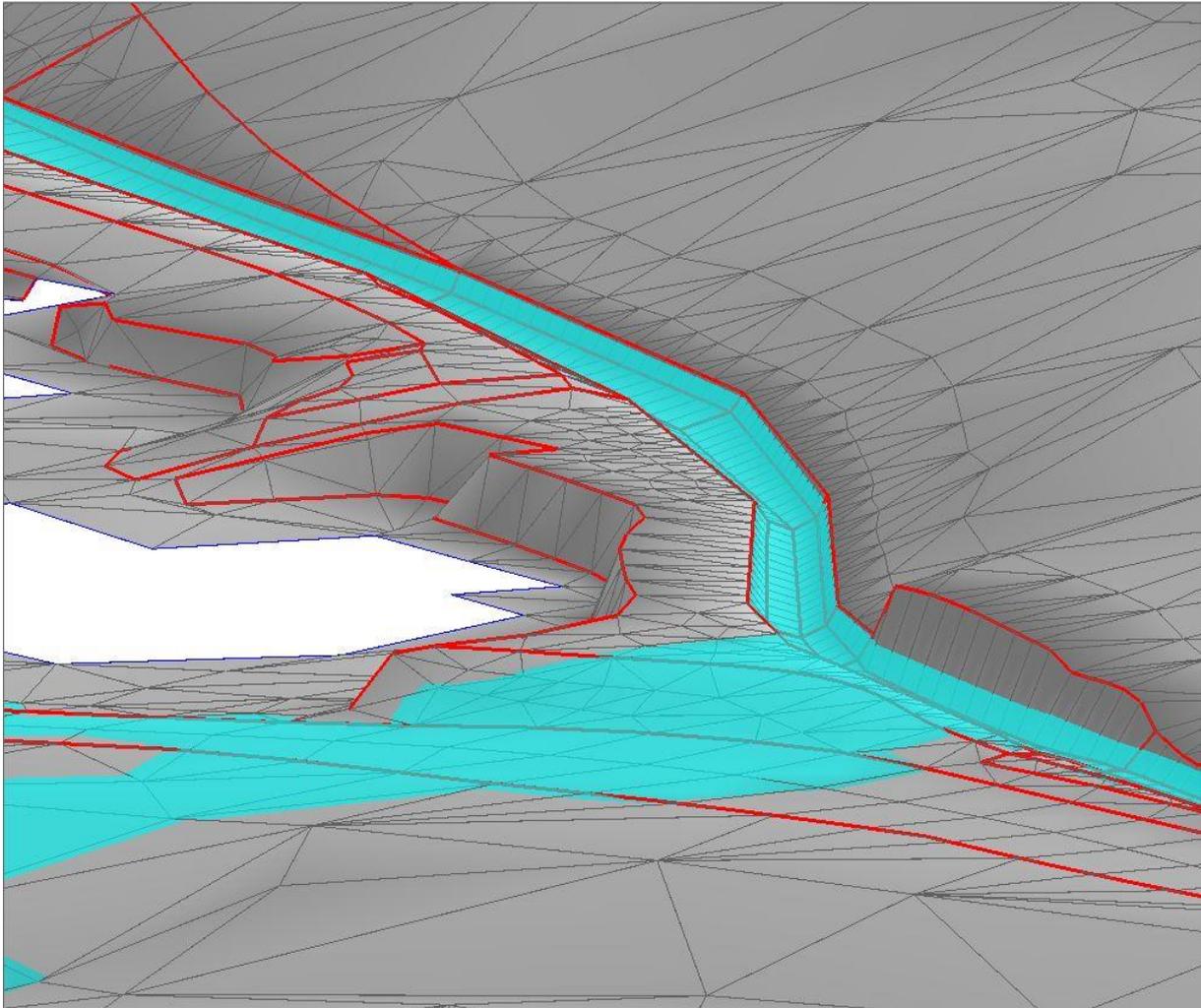


Abbildung 3-2: Modellausschnitt mit vermessenen Strukturen (rot) und Überflutungen (blau)

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).

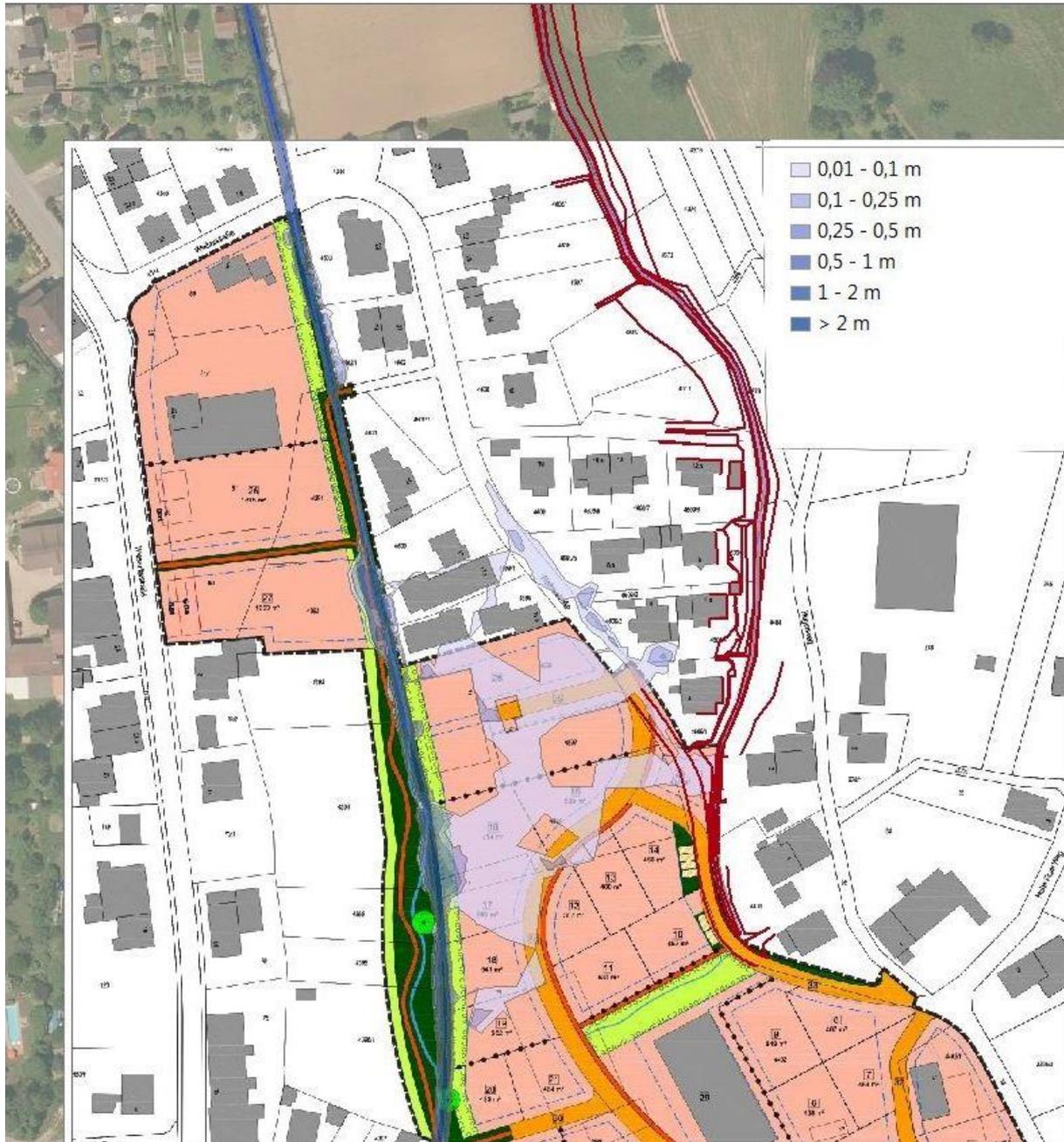


Abbildung 3-3: Überflutungen durch den Mühlkanal beim HQ100

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 cm²), 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 €
Summe		149.000 €

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

mNN

343

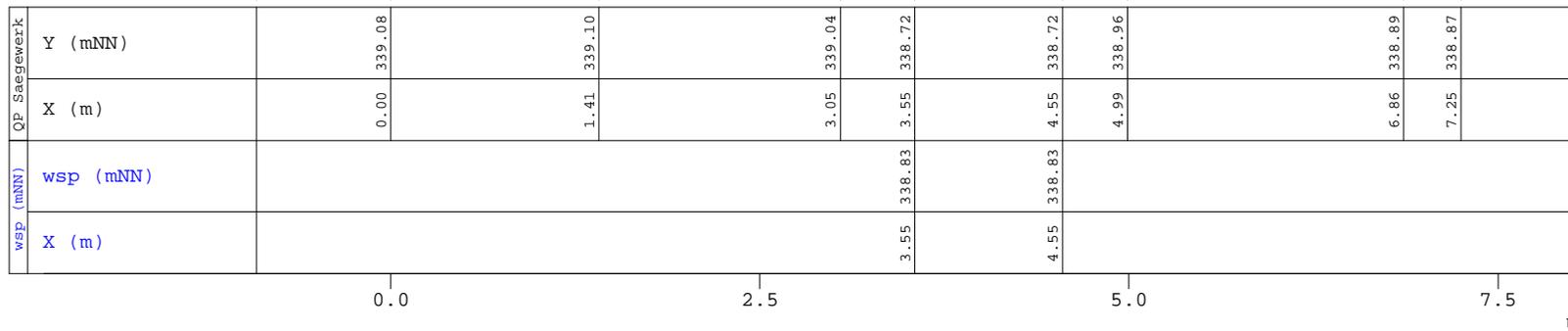
342

341

340

339

wsp (mNN)



Profildarstellung

offener Abschnitt am ehem. Sägewerk

Profil-Nr. 10
 X-Maßstab 1 : 50
 Y-Maßstab 1 : 50



Aachen, Februar 2017

mNN

343

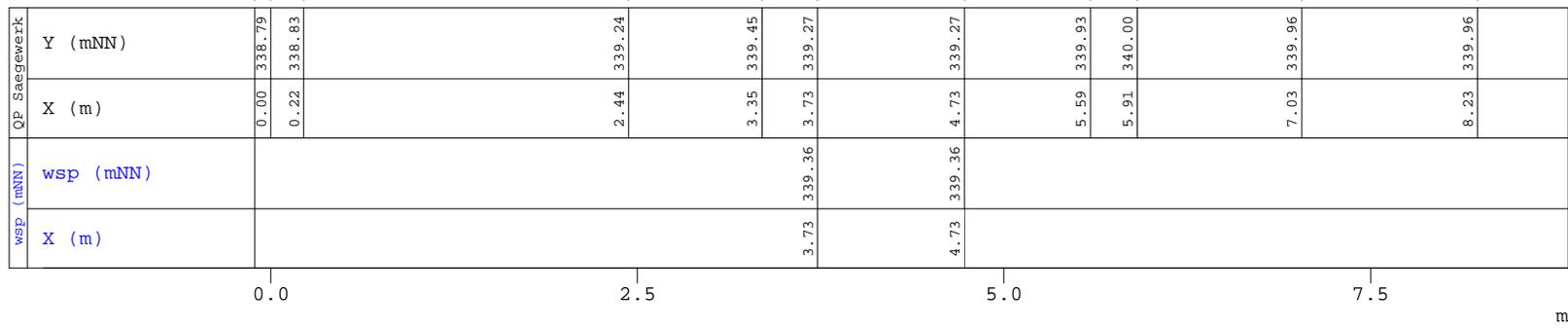
342

341

340

339

wsp (mNN)



Profildarstellung

offener Abschnitt am ehem. Sägewerk

Profil-Nr. 20
 X-Maßstab 1 : 50
 Y-Maßstab 1 : 50



Aachen, Februar 2017

mNN

344

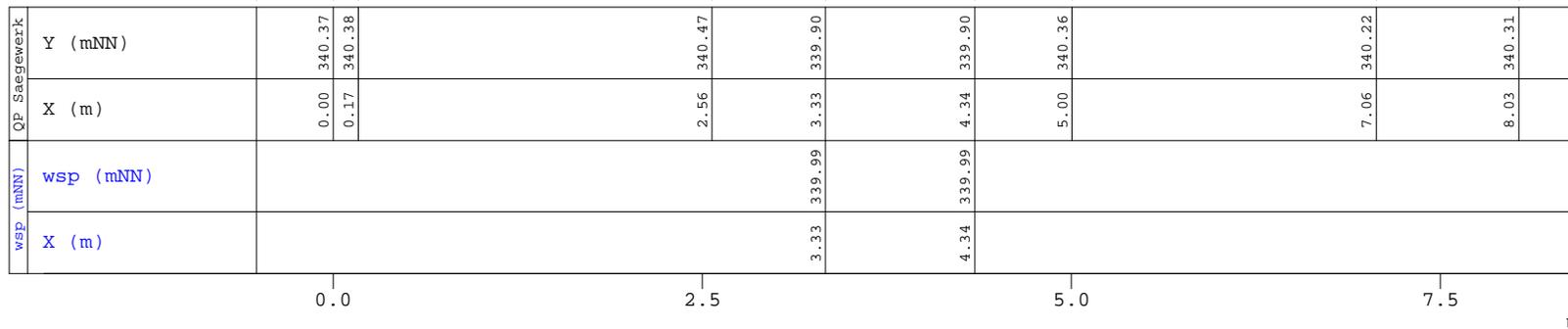
343

342

341

340

wsp (mNN)



Profildarstellung

offener Abschnitt am ehem. Sägewerk

Profil-Nr. 30
 X-Maßstab 1 : 50
 Y-Maßstab 1 : 50



Aachen, Februar 2017

mNN

345

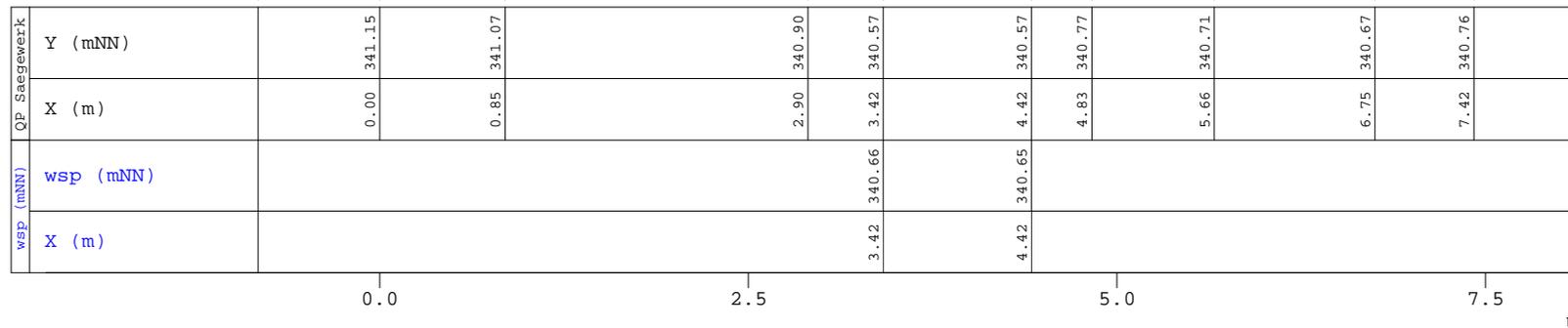
344

343

342

341

wsp (mNN)



Profildarstellung

offener Abschnitt am ehem. Sägewerk

Profil-Nr. 40
 X-Maßstab 1 : 50
 Y-Maßstab 1 : 50



Aachen, Februar 2017

mNN

346

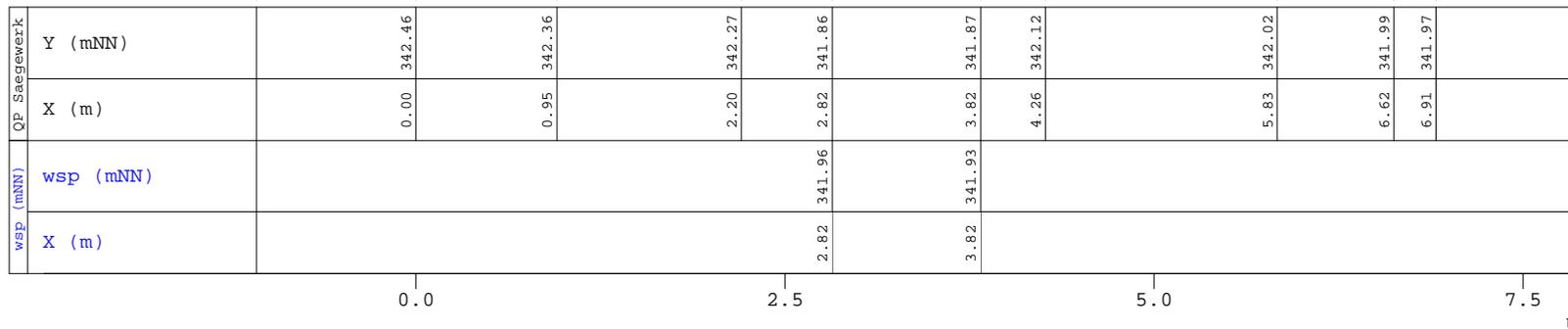
345

344

343

342

wsp (mNN)



Profildarstellung

offener Abschnitt am ehem. Sägewerk

Profil-Nr. 50
 X-Maßstab 1 : 50
 Y-Maßstab 1 : 50



Aachen, Februar 2017



Legende

- Querprofile
- Sohle offene Ableitung
- Absturzbauwerk
- Teich
- Verrohrung DN 600
- Schacht
- Geländeanpassung
- UESG Istzustand

**HQ100 Ist / Plan
Maßnahmen am Mühlkanal**

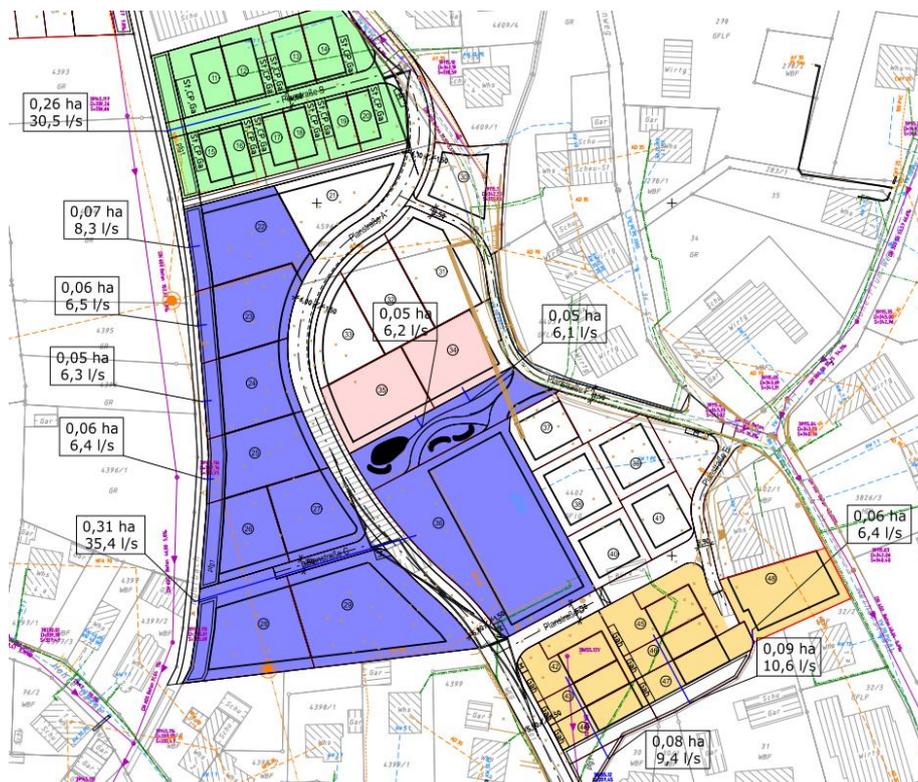


M = 1:500

Aachen, Februar 2017

Projektbericht

Bebauungsplan Weihermatten (Minseln) Nachweis der Unschädlichkeit entsprechend der Arbeitshilfe für den Umgang mit Regen- wasser vom LfU



Auftraggeber

Konzept21 GmbH & Co. KG

Aachen, April 2018

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

Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Heike Schröder

Redaktion

M.A. Geogr. Birgitt Charl

Das Titelbild zeigt einen Lageplan der Grundstücke und Einleitungen (Quelle: Rapp Regioplan, 2017).

Aachen, 6. April 2018



(Dipl.-Ing. Heike Schröder)

© 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	P1711
Anzahl der Ausfertigungen	digital
Ausfertigungsnummer	1
Auflage	1

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2 Grundlagen	2
2.1 Einleitungen	2
2.1.1 Einleitungen Baugebiet	2
2.1.2 Einleitungen Bestand	2
2.2 Gewässer	3
2.2.1 Struktur	3
2.2.2 Abfluss	7
3 Nachweis der Verträglichkeit	9
3.1 Gewässer mit weitgehend natürlichem Abflussregime.....	9
3.1.1 Einleitung EL1	9
3.1.2 Einleitungen Gesamtsystem.....	9
3.2 Gewässer mit verändertem Abflussregime	10
4 Literatur	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Erschließungsgebiet Weihermatten in Minseln (Rapp Regioplan GmbH, Januar 2018).....	1
Abbildung 2-1:	Einleitungen in den Dürrenbach in Weihermatten-Minseln (Hintergrundkarte OSM, OpenStreetMap)	3
Abbildung 2-2:	Seitlicher Zulauf in Fließrichtung zum Dürrenbach, geplante Einleitung EL3	4
Abbildung 2-3:	Dürrenbach in Fließrichtung, geplante Einleitung EL2	5
Abbildung 2-4:	Dürrenbach gegen die Fließrichtung, 20 m unterhalb der geplanten Einleitung EL2.....	5
Abbildung 2-5:	Dürrenbach in Fließrichtung, unterhalb Nordschwabener Str.	6
Abbildung 2-6:	Dürrenbach in Fließrichtung, geplante Einleitung EL1	7
Abbildung 3-1:	Dürrenbach im Bereich RÜB Minseln	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Kenndaten der Einleitungen	2
Tabelle 2-2:	Kenndaten der bestehenden Einleitungen.....	2
Tabelle 2-3:	Abflüsse Dürrenbach.....	7
Tabelle 2-4:	Kenndaten Dürrenbach im Bereich der Einleitungen	7

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In Minseln wird im Bereich des ehemaligen Sägewerks ein neuer Bebauungsplan erstellt. Für die zukünftig bebauten Grundstücke ist eine Ableitung von anfallendem Niederschlagswasser in die angrenzenden Gewässer vorgesehen.

Neue Einleitungen sind entsprechend der Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (Stand Juni 2006) nachzuweisen.

Dieser Nachweis wird im Folgenden geführt und beschrieben.

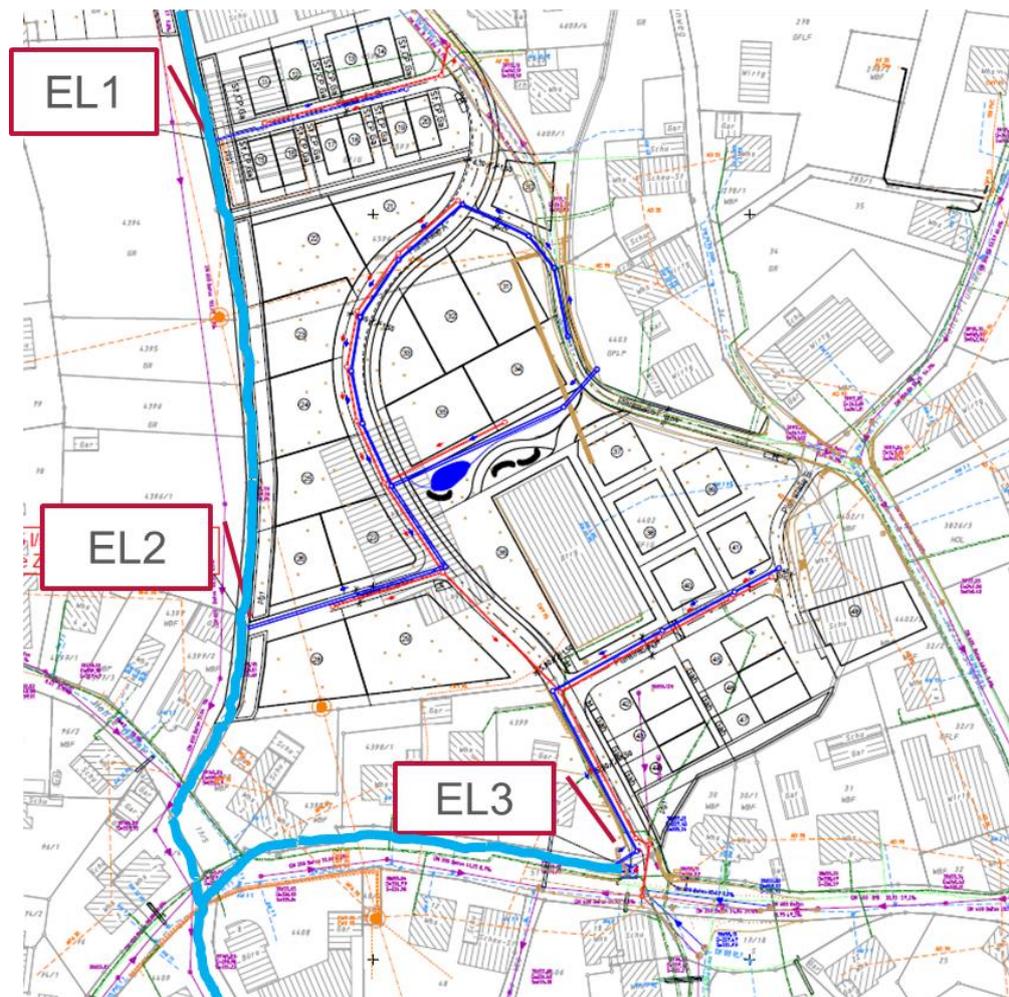


Abbildung 1-1: Erschließungsgebiet Weihermatten in Minseln (Rapp Regioplan GmbH, Dezember 2017)

2 Grundlagen

2.1 Einleitungen

2.1.1 Einleitungen Baugebiet

Aus dem zukünftigen Baugebiet soll Niederschlagswasser über drei Einleitungsstellen dem Dürrenbach bzw. einem Seitenarm des Dürrenbachs zugeleitet werden (siehe Tabelle 2-1).

Folgende Kennzahlen wurden von Rapp Regioplan GmbH zu den Einleitungen angegeben:

Tabelle 2-1: Kenndaten der Einleitungen

Einleitung	Au	Qzu ($r_{15,n=1}$)
EL1	0,166 ha	22,1 l/s
EL2	0,635 ha	84,3 l/s
EL3	0,490 ha	65,4 l/s

Für die Ermittlung der Einleitungsmengen wurde die Niederschlagsbelastung aus KOSTRA-DWD-2010 Revision für Rheinfeldern (Baden) von $r_{15,n=1} = 133,3 \text{ l/s*ha}$ herangezogen.

2.1.2 Einleitungen Bestand

Dem Gewässer wird bereits aus bestehenden Einleitungen Niederschlagswasser zugeführt. Nach Auskunft der Stadt Rheinfeldern gibt es im Untersuchungsraum fünf weitere Einleitungen in den Dürrenbach. Die Kenndaten und Einleitungsmengen wurden dem Erläuterungsbericht zum Antragsverfahren zur Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Regenüberläufe Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 und das Regenüberlaufbecken Minseln, Stand 2002, der Stadt Rheinfeldern entnommen.

Tabelle 2-2: Kenndaten der bestehenden Einleitungen

Name	Einzugsgebiet A	Reduzierte Fläche Ared	Drosselabfluss Bauwerk	Einleitung in den Dürrenbach*
RÜ 1	15,86 ha	7,40 ha	190,8 l/s	795,6 l/s
RÜ 2	7,13 ha	2,92 ha	53,6 l/s	335,6 l/s
RÜ 3	6,75 ha	2,94 ha	52,4 l/s	339,5 l/s
RÜB Minseln	41,05 ha	21,34 ha	40,0 l/s	2.804,6 l/s
Baugebiet Retschbühl	2,30 ha	1,15 ha	-	153,3 l/s

* Ermittlung der Einleitungsmenge über Ared und $r_{15,n=1} = 133,3 \text{ l/s*ha}$ - Drosselabfluss

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lage aller Einleitungen in den Dürrenbach.

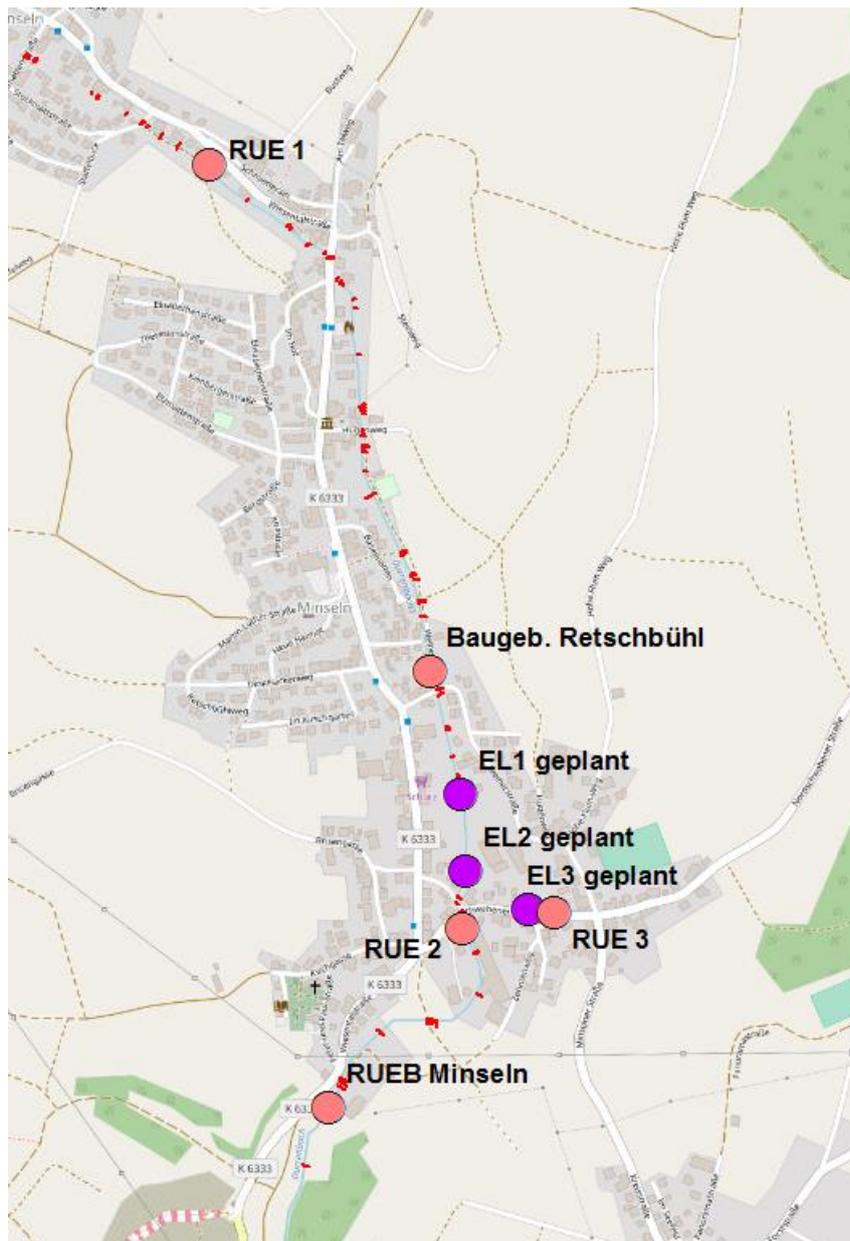


Abbildung 2-1: Einleitungen in den Dürrenbach in Weiermatten-Minseln (Hintergrundkarte OSM, OpenStreetMap)

2.2 Gewässer

2.2.1 Struktur

In einer Begehung am 26.03.2018 mit Frau Schröder (Hydrotec), Herrn Kruse (Konzept 21) und Herrn Tröndle (Landratsamt Lörrach) wurde der für den Nachweis relevante Abschnitt des Dürrenbachs hinsichtlich des Ausbaugrads beurteilt.

Im Bereich der geplanten Einleitungen EL2 und EL3 ist der Dürrenbach vollständig ausgebaut. Oberhalb und unterhalb der Einleitungen sind unbefestigte Abschnitte mit natürlichem Sohls substrat (Kies-Sand-Gemisch und Geröll) vorhanden. Die Böschung ist in den ausgebauten Abschnitten größtenteils gemauert oder mit Beton befestigt und in naturnahen Abschnitten häufig über weite Strecken stark bewachsen bzw. verkrautet. Streckenweise sind Böschungsabbrüche zu sehen, die jedoch deutlich oberhalb der Mittelwasserlinie liegen. An der Sohle wurden keine Schädigungen festgestellt.

Bereich Einleitung EL3

Der seitliche Zulauf ist von der geplanten Einleitungsstelle EL3 bis zum Dürrenbach mit einer Betonrinne versehen.



Abbildung 2-2: Seitlicher Zulauf in Fließrichtung zum Dürrenbach, geplante Einleitung EL3

Bereich Einleitung EL2

Im Bereich der geplanten Einleitung EL2 ist die Sohle des Dürrenbachs mit Steinblöcken ausgelegt (befestigt). Die Böschungen sind betoniert oder aus Naturstein gemauert. Unterhalb des östlichen Zuflusses (EL3) ist die Sohle mit Beton befestigt, auf der teilweise eine Substratauflage (Kies-Sand-Gemisch) zu sehen ist.



Abbildung 2-3: Dürrenbach in Fließrichtung, geplante Einleitung EL2



Abbildung 2-4: Dürrenbach gegen die Fließrichtung, 20 m unterhalb der geplanten Einleitung EL2



Abbildung 2-5: Dürrenbach in Fließrichtung, unterhalb Nordschwabener Str.

Bereich Einleitung EL1

Im Bereich der geplanten Einleitung EL1 ist der Dürrenbach an der Sohle und an der Böschung vorwiegend unbefestigt. Das Sohlsubstrat besteht größtenteils aus einem Kies-Sand-Gemisch, Steindurchmesser ca. 5-10 cm, die Böschung ist auf beiden Seiten weitestgehend verkrautet. In Teilbereichen sind Böschungsabbrüche oberhalb der Mittelwasserlinie zu sehen. An der Sohle wurden keine Schädigungen bzw. Verdriftungen festgestellt.



Abbildung 2-6: Dürrenbach in Fließrichtung, geplante Einleitung EL1

2.2.2 Abfluss

Folgende Abflüsse wurden für den Dürrenbach vom Landratsamt Lörrach zur Verfügung gestellt:

Tabelle 2-3: Abflüsse Dürrenbach

	Ae	MQ	HQ1
Dürrenbach gesamt	16,28 km ²	233 l/s	2.250 l/s
Dürrenbach im Bereich EL1 und EL2	8,81 km ²	126 l/s	1.220 l/s
Seitengewässer im Bereich EL3	2,78 km ²	40 l/s	397 l/s
Dürrenbach inkl. Seitengewässer	11,59 km ²	166 l/s	1.617 l/s

Im betrachtenden Gewässerabschnitt ist die Fließgeschwindigkeit beim HQ1 im Gewässer zu ermitteln.

Aus Untersuchungen zum Hochwasserschutz liegt ein hydraulisches 2D-Modell für den Dürrenbach vor. Aus diesem wurden für den Gewässerabschnitt zwischen EL1 und EL2 Querprofile exportiert und für die Ermittlung der erforderlichen Kennwerte herangezogen:

Tabelle 2-4: Kenndaten Dürrenbach im Bereich der Einleitungen

Querschnittsform	Trapez
Böschungsneigung	1 : 1
Sohlbreite b [m]	1-2 m
Sohlliniengefälle I [%]	12

Entsprechend der Tabelle 3 der Arbeitshilfe können dem Dürrenbach mittlere k_{st} -Werte zwischen 20 und 50 $m^{1/3}/s$ zugeordnet werden:

- Bereich EL1: 20 $m^{1/3}/s$ (Ufer natürlich, Abflussprofil gehölzfrei, Verkräutung, Sohle Kies-Sand-Gemisch)
- Bereich EL 2: 50 $m^{1/3}/s$ (Ufermauer, Sohle befestigt)
- Bereich EL 3: 50 $m^{1/3}/s$ (Ufer natürlich, Abflussprofil gehölzfrei, Sohle Beton, Ufer mit Gras bewachsen)

Daraus errechnen sich Fließgeschwindigkeiten im Dürrenbach von ca. 1,1 – 2,0 m/s bei HQ1. Entsprechend der Arbeitshilfe sollen alle Einleitungen eines Gewässerabschnittes betrachtet werden, die in 30 Minuten durchflossen werden. Mit einer mittleren Fließgeschwindigkeit von 1,5 m/s ergibt sich eine zu betrachtende Fließstrecke von 2.700 m.

3 Nachweis der Verträglichkeit

3.1 Gewässer mit weitgehend natürlichem Abflussregime

Im Bereich der geplanten Einleitungsstelle EL1 ist der Dürrenbach weitestgehend unverbaut. Im weiteren Verlauf sind Sohle und Böschung größtenteils stark ausgebaut. Daher wird der Nachweis für die beiden Gewässerabschnitte (Dürrenbach bis EL1 und unterhalb EL1) getrennt geführt.

Entsprechend der Arbeitshilfe wird die natürliche Eigendynamik eines Fließgewässers hauptsächlich durch die Hochwasserscheitel geprägt, die mit einem Wiederkehrintervall von ca. einem Jahr (HQ1) auftreten. Verändert sich der Hochwasserscheitel im Bereich dieses Wiederkehrintervalls durch die Einleitung von Regenwasser nicht wesentlich, kann auch davon ausgegangen werden, dass sich die natürliche Eigendynamik nicht wesentlich ändert.

Durch Untersuchungen des LfU Baden-Württemberg (siehe Arbeitshilfe Kapitel 3.1) hat sich gezeigt, dass keine wesentlichen Veränderungen durch Einleitungen ohne Rückhaltung auftreten, wenn der Einleitungsabfluss bei einem 15-Minuten Regen der Jährlichkeit 1 ($r_{15,n=1}$) den einjährigen Hochwasserabfluss im Gewässer nicht überschreitet.

Der Nachweis wird entsprechend Kapitel 3.1 der Arbeitshilfe unter Berücksichtigung der vorhandenen Einleitungen geführt.

3.1.1 Einleitung EL1

Berechnung des Regenwasserabflusses aus dem Baugebiet

Entsprechend Tabelle 2-1 sollen insgesamt 22,1 l/s aus dem Baugebiet eingeleitet werden.

Aus den vorhandenen Einleitungen wird der Dürrenbach in Bereich der EL1 bereits durch die Einleitungen des RUE1 und des Baugebiets Retschbühl beaufschlagt. Daher werden diese Abflüsse mit berücksichtigt und es ergibt sich ein Gesamtzufluss von

$$795,6 \text{ l/s} + 153,3 \text{ l/s} + 22,1 \text{ l/s} = 971 \text{ l/s}$$

Der Gesamtzufluss ist somit deutlich kleiner als der HQ1-Abfluss im Gewässer (Tabelle 2-3):

$$\text{Zufluss} = 971 \text{ l/s} < \text{HQ1} = 1.220 \text{ l/s}$$

Für die EL1 kann der Nachweis nach Kapitel 3.1 der Arbeitshilfe geführt werden.

3.1.2 Einleitungen Gesamtsystem

Berechnung des Regenwasserabflusses aus dem Baugebiet

Entsprechend Tabelle 2-1 sollen insgesamt

22,1 + 84,3 + 65,4 ~ 172 l/s aus dem Baugebiet eingeleitet werden.

Aufgrund der Fließgeschwindigkeit von 1,5 m/s ist ein 30-Minuten-Abschnitt von 2.700 m zu betrachten. Alle in Kapitel 2.1.2 genannten Einleitungen liegen innerhalb dieses Abschnitts. Daraus ergibt sich ein Gesamtzufluss aus bestehenden Einleitungen von

$$795,6 \text{ l/s} + 335,6 \text{ l/s} + 339,5 \text{ l/s} + 2.804,6 \text{ l/s} + 153,3 \text{ l/s} \sim 4.428 \text{ l/s}$$

Zusammen mit dem Zufluss aus dem Baugebiet ergibt sich ein Gesamtzufluss von

$$4.428 \text{ l/s} + 172 \text{ l/s} = 4.600 \text{ l/s}$$

Der Gesamtzufluss ist somit deutlich größer als der HQ1-Abfluss im Gewässer (Tabelle 2-3):

Zufluss = 4.600 l/s > HQ1 = 2.250 l/s

Für das Gesamtsystem (EL1, EL2 und EL3) kann der Nachweis nach Kapitel 3.1 der Arbeitshilfe nicht geführt werden.

Der bei der Begehung beobachtete Ausbaugrad des Gewässers und die Tatsache, dass die bestehenden Einleitungen das natürliche Abflussregime bereits deutlich überschreiten zeigen, dass es sich mind. im Bereich der geplanten Einleitungen EL2 und EL3 um ein Gewässer mit verändertem Abflussregime handelt.

Somit muss der Nachweis für das Gesamtsystem entsprechend Kapitel 3.2 der Arbeitshilfe geführt werden.

3.2 Gewässer mit verändertem Abflussregime

Aufgrund des bereits erhöhten Abflusses soll nachgewiesen werden, dass das Gewässerbett auch mit den geplanten Einleitungen stabil bleibt.

Der maßgebliche Abfluss, für den die Stabilität nachgewiesen werden muss, ergibt sich aus dem Mittelwasserabflusses im Gewässer zzgl. der Summe aller Einleitungen und soll kleiner sein als der maximale Abfluss im Gewässer, bei dem noch keine Erosion auftritt:

$$Q \geq MQ + Q_{\text{ein}}$$

Der zulässige Gesamtabfluss Q ergibt sich aus der Sohlschubspannung τ :

$$\tau = \gamma * r_{hy} * I_E$$

mit: $\tau = \text{Schubspannung in } \frac{N}{m^2}$

$$\gamma = \text{Wichte des Wassers, entspr. } 10.000 \frac{N}{m^3}$$

$$r_{hy} = \text{hydraulische Radius in m}$$

$$I_E = \text{Gefälle der Energielinie (= Sohlgefälle)}$$

Die zulässige kritische Sohlschubspannung für den Dürrenbach ergibt sich aus Tabelle 2 der Arbeitshilfe. Da der Dürrenbach über die zu betrachtende Strecke sehr unterschiedliche Strukturen aufweist, werden die für die unterschiedlichen Sohlmaterialien angegebenen kritischen Sohlschubspannungen aufgeführt:

- Bereich EL1: 20 N/m² (Sohle Kies-Sand-Gemisch)
- Bereich EL 2: > 60 N/m² (Sohle mit Steinplatten)
- Bereich EL 3: > 60 N/m² (Sohle Beton)
- Bereich RÜB Minseln: 60 N/m² (Sohle Geröll durchschnittl. Durchmesser > 100 mm, siehe Abbildung 3-1)

Da die kritische Sohlschubspannung im Dürrenbach an der geplanten Einleitstelle EL1 deutlich niedriger ist als an den weiter unterhalb liegenden Einleitungen und der Nachweis für diese Einleitung in Kapitel 3.1 geführt werden konnte, wird im Folgenden der Nachweis für das Gesamtsystem mit der hier maßgeblichen kritischen Sohlschubspannung von 60 N/m² geführt.



Abbildung 3-1: Dürrenbach im Bereich RÜB Minseln

Aus den Angaben in Tabelle 2-4 ergibt sich für den Abfluss HQ1 und τ_{crit} :

$$r_{hy} = \frac{\tau_{crit}}{\gamma * I} = \frac{60}{10.000 * 0,012} = 0,50 \text{ m}$$

Daraus lässt sich die Geschwindigkeit ermitteln, ab der Sohlerosion einsetzt:

$$v = k_{st} * r_{hy}^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I_E} = 50 * 0,50^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0,012} = 3,45 \text{ m/s}$$

Die zugehörige Wassertiefe ergibt sich nach Tabelle 1 der Arbeitshilfe mit:

$$h = \frac{\sqrt{8} * r_{hy} * b}{2} + \sqrt{\frac{(b - \sqrt{8} * r_{hy})^2}{4} + r_{hy} * b} = 0,75 \text{ m}$$

Aus der Kontinuitätsgleichung ergibt sich der Abfluss, bei dem Sohlerosion einsetzt:

$$Q = v * A = v * (b * h + h^2) = 3,07 \text{ m/s} * (2 \text{ m} * 0,75 \text{ m} + (0,75 \text{ m})^2) = 7,10 \text{ m}^3/\text{s}$$

Der Gesamtabfluss MQ + Qein beträgt im Dürrenbach:

$$233 \text{ l/s} + 4.600 \text{ l/s} = 4.833 \text{ l/s}$$

Dieser liegt deutlich unter dem ermittelten Abfluss von 7.100 l/s, bei dem Sohlerosion im Dürrenbach im Bereich des RÜB Minseln einsetzt.

3.3 Fazit

Für die geplanten Einleitungen kann der Nachweis entsprechend der Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser des LfU geführt werden.

In den Gewässerabschnitten an den geplanten Einleitungen EL2 und EL3 ist aufgrund der massiven Befestigung von Sohle und Böschung eine Erosion nahezu ausgeschlossen.

Der Anteil der geplanten Einleitungen am Gesamtzufluss ist gering. Die geplanten 172 l/s bilden einen Anteil von 3,7 % am Gesamtzufluss von 4.600 l/s.

In der vorliegenden Untersuchung wurde lediglich eine vereinfachte Ermittlung der Einleitungsmengen durchgeführt (wie in der Arbeitsanleitung vorgesehen). Wenn eine Verbesserung der Strukturgüte des Dürrenbachs angestrebt wird, empfehlen wir eine detaillierte Ermittlung der Einleitmengen über hydrodynamische Modelle, um ein optimales Rückhaltekonzept für das Gewässer zu erreichen.

4 Literatur

Landesministerium für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung –, 1. Auflage, Stand Juni 2006.

Verwendete Unterlagen

Rapp Regioplan GmbH: RW-Einzugsgebiete_BL03_500.pdf zum Bebauungsplan Weihermatten, Stand: 29.09.2017, Lörrach

Rapp Regioplan GmbH: 08V101_BL03_500.pdf zum Bebauungsplan Weihermatten, Stand: 12.12.2017, Lörrach

Rapp Regioplan GmbH: Aktennotiz 2017-12-18, Besprechungsnotiz „Erschließung Weihermatten in Minseln“ vom 18.12.2017, Lörrach

Stadt Rheinfeld/Baden: Antragsverfahren zur Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Regenüberläufe Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 und das Regenüberlaufbecken Minseln, Stand 2002

Verwendete EDV-Programmsysteme

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

Anhang 2

Formblatt zur Durchführung des Bewertungsverfahrens

Projekt: Erschließung Weiermatten in Minseln

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ		Gewässerpunkte G
Dürrenbach (Mühlbach)	G	5	18

Flächenanteil f_i		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
A_{ij}	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Strasse	0,29	L 1	1	F 3	12	$0,29 \cdot (1+12)$
Gehweg	0,04	L 1	1	F 3	12	$0,04 \cdot (1+12)$
Dachflächen	0,52	L 1	1	F 2	10	$0,52 \cdot (1+10)$
Hofflächen	0,15	L 1	1	F 3	12	$0,15 \cdot (1+12)$
Abflussbelastung $B = \sum B_i$						12

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$ $12 \leq 18$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$: $D_{\max} =$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4a und 4b)	Typ		Durchgangswerte D_i
	D		
	D		
	D		
Durchgangswert ^{*)} D:			

Emissionswert $E = B \cdot D$:

E =

Anzustreben: $E \leq G$

G =

wenn $E > G$: Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen

^{*)} Durchgangswert D bei Kombinationen von Anlagen:

- Bei Kombination von Versickerungsanlagen untereinander, mit Sedimentationsanlagen oder mit Anlagen der Tab. 4b = Produkt aller D_i
- Bei Kombination von Sedimentationsanlagen untereinander = D_{\min}

18.01.18, KaD