



Stadt Castrop-Rauxel
Bereich Stadtplanung und Bauordnung
Europaplatz 1
44575 Castrop-Rauxel

Beurteilung der Gefährdung bei Starkregenereignissen
im Bebauungsplan Nr. 264 „Unterspredey/In der Recke“
für das Flurstück 756

Erläuterungsbericht

dr. papadakis GmbH
Hydrologie • Siedlungswasserwirtschaft • Wasserwirtschaft



Kaiser-Otto-Platz 13
45276 Essen

Telefon: 0201/8589097-0

E-Mail: hydrologia@drpapadakis.de
Internet: www.drpapadakis.de



Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2.	Planungsgrundlage	5
2.1.	Verwendete Unterlagen	5
2.2.	Verwendete Programme	5
3.	Lage des Untersuchungsgebietes	5
4.	Bestandsituation	6
5.	Vorzugsvariante 1b	8
6.	Methodik	8
7.	Ergebnisse	9
7.1.	Ergebnisse 50 Jahre	10
7.1.1.	Bestandsituation	10
7.1.2.	Variante 1b.....	11
7.2.	Ergebnisse 100 Jahre	13
7.2.1.	Bestand.....	13
7.2.2.	Variante 1b – 100 Jahre	14
7.3.	Vergleich der Ergebnisse	15
8.	Fazit	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ausschnitt aus der Starkregengefahrenkarte NRW: Wasserhöhen seltenes Ereignis. Quelle: Geoportal.de	3
Abbildung 1-2:Gekoppelte Simulationsberechnung für T = 20 a und D = 15 min im Bestand (Wasserstände), Quelle: dr. papadakis 2021	4
Abbildung 3-1: Lage des Untersuchungsgebietes (Blau).....	6
Abbildung 4-1: Untersuchungsgebiet der Studie von 2021, Gewässerverlauf und Beginn der Verrohrung	7
Abbildung 4-2: Einlauf des Gewässers 3.12 in die Gewässerverrohrung (Bestand 2021)	7
Abbildung 6-1: Vergleich der N-Statistiken	9
Abbildung 7-1: Wasserstände 50a – Bestand.....	10
Abbildung 7-2: Querschnitt durch den betroffenen Bereich - Bestand 50a.....	11



Abbildung 7-3: Variante 1b - Übernahme in die Verrohrung.....	11
Abbildung 7-4: Variante 1b - Übernahme der Verrohrung 50a.....	12
Abbildung 7-5: Querschnitt durch den betroffenen Bereich Variante 1b 50a.....	12
Abbildung 7-6: Wasserstände 100a – Bestand.....	13
Abbildung 7-7: Querschnitt durch den betroffenen Bereich - Bestand - 100a.....	14
Abbildung 7-8: Variante 1b - Übernahme der Verrohrung - 100a.....	14
Abbildung 7-9: Querschnitt durch den betroffenen Bereich – Variante 1b - 100a.....	15
Abbildung 7-10: Vergleich der Ergebnisse.....	16

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Derzeit befindet sich in der Stadt Castrop-Rauxel der Bebauungsplan Nr. 264 „Untersprey/ In der Recke“ in Aufstellung. Die konkreten Festsetzungen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens weiter zu bestimmen.

Die Starkregengefahrenhinweiskarte NRW zeigt auf, dass möglicherweise eine Gefährdung infolge Starkregenereignissen im Plangebiet und im Besonderen auf dem Flurstück 756 besteht (s. Abbildung 1-1).

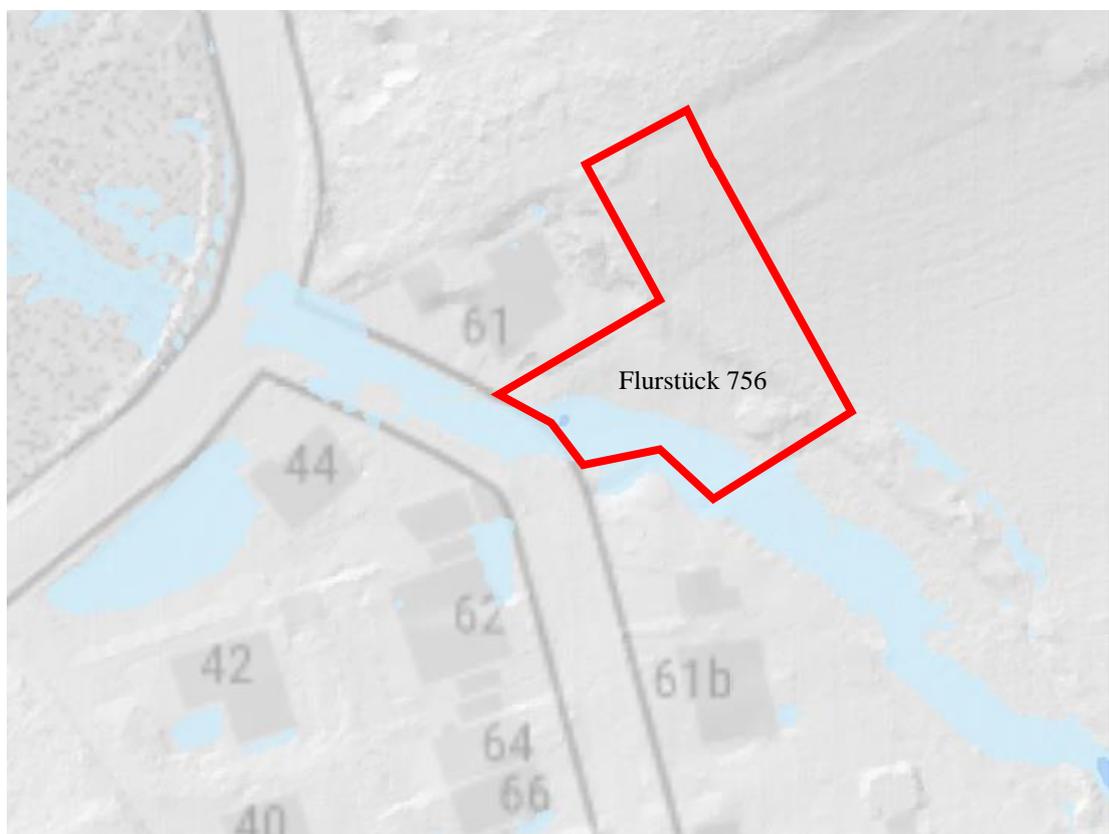


Abbildung 1-1: Ausschnitt aus der Starkregengefahrenkarte NRW: Wasserhöhen seltenes Ereignis. Quelle: Geoportal.de

Im Jahr 2021 wurde durch die dr. papadakis GmbH eine Machbarkeitsstudie zur Abkopplung und Entflechtung im Plangebiet durchgeführt. Das im Rahmen dieser Studie aufgebaute 2D-Modell (Kanal ++) weist für die Bestandssituation ebenso Überflutungsflächen auf den betreffenden Grundstück aus (s. Abbildung 1-2).

Im Rahmen der Studie wurde eine Vorzugsvariante für die geplante Entflechtung im Plangebiet erarbeitet. Diese soll perspektivisch umgesetzt werden.

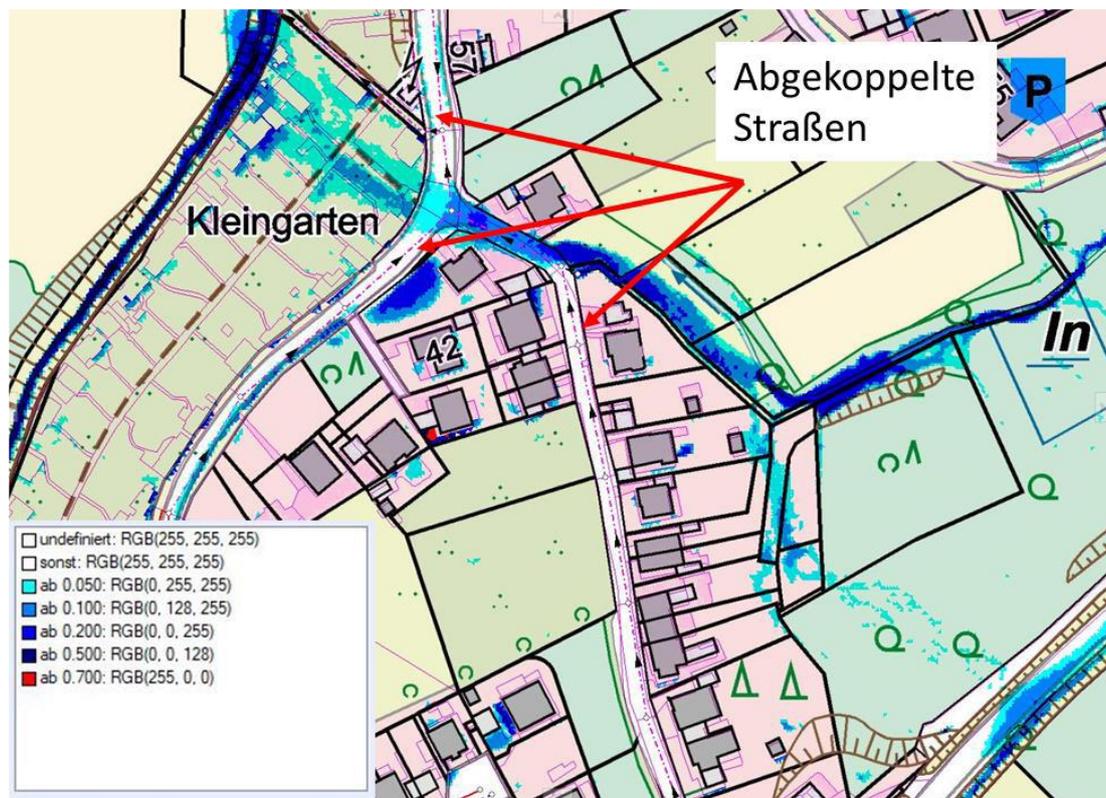


Abbildung 1-2:Gekoppelte Simulationsberechnung für T = 20 a und D = 15 min im Bestand (Wasserstände),
Quelle: dr. papadakis 2021

Um in dem laufenden Bebauungsplanverfahren eine Aussage zur Bebaubarkeit des Flurstücks 756 treffen zu können, wurde die dr. papadakis GmbH beauftragt die Gefährdung des Grundstücks bei Starkregenereignissen für T=50a und T=100a zu beurteilen. Dies soll unter Berücksichtigung der Klimawandelfolgen (Veränderung des Niederschlagsregimes) sowohl für den Ist-Zustand, als auch für den geplanten Zustand unter Berücksichtigung der Vorzugsvariante (Variante 1b) der Studie von 2021 erfolgen.

Anhand der vorliegenden Informationen und dem Gebietsmodell der Studie von 2021 ist das Modell für die o.g. Berechnungen anzupassen.

Auf Basis der erzielten Modellergebnisse wird die Überflutungsgefährdung auf dem Grundstück anhand der resultierenden Wasserstände bewertet.



2. Planungsgrundlage

2.1. Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen standen der dr. papadakis GmbH zur Verfügung:

- 2D Modell (Kanal ++) der Studie von 2021
- Ergebnisse (Vorzugsvariante) der Studie von 2021
- Niederschlagsreihe von 1991-2018 der Niederschlagsstation Castrop-Rauxel-Habinghorst

2.2. Verwendete Programme

Für die Darstellung, Untersuchung und Dokumentation wurden folgende Programme verwendet:

- Microsoft OFFICE 2019
- ++Systems (Tandler.com GmbH, Pecher Software GmbH)

3. Lage des Untersuchungsgebietes

Das zu untersuchende Flurstück befindet sich in Castrop-Rauxel in der Ortslage „Unterspredey/ In der Recke“. Die genaue Lage ist der nachfolgenden Abbildung 3-1 (blauer Bereich) zu entnehmen.

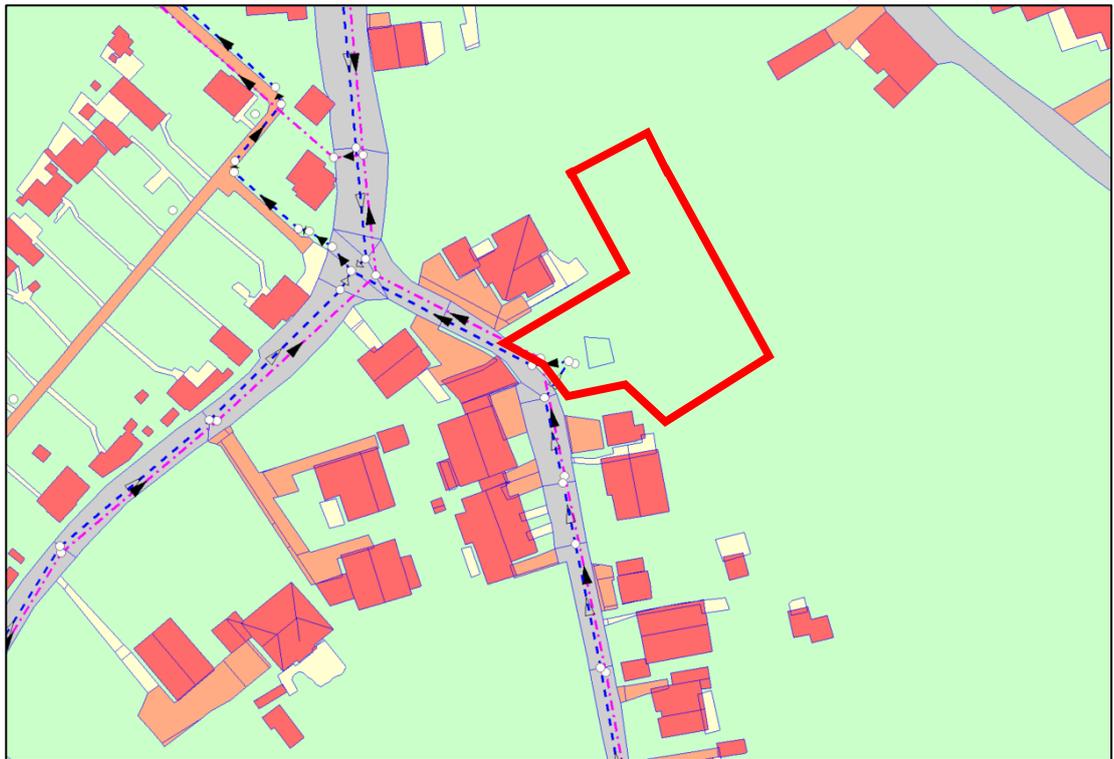


Abbildung 3-1: Lage des Untersuchungsgebietes (rot)

4. Bestandssituation

Das Untersuchungsgebiet entwässert zurzeit im Mischsystem. Das Gewässer 3.12, welches sich innerhalb des Untersuchungsgebietes befindet, ist nicht bis zum westlich gelegenen Landwehrbach durchgängig. Das Gewässer wird vor dem Flurstück 756 in eine Gewässerverrohrung geführt (s. Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2) und mündet in der Straße Unterspredey in den MW-Kanal (DN 300).

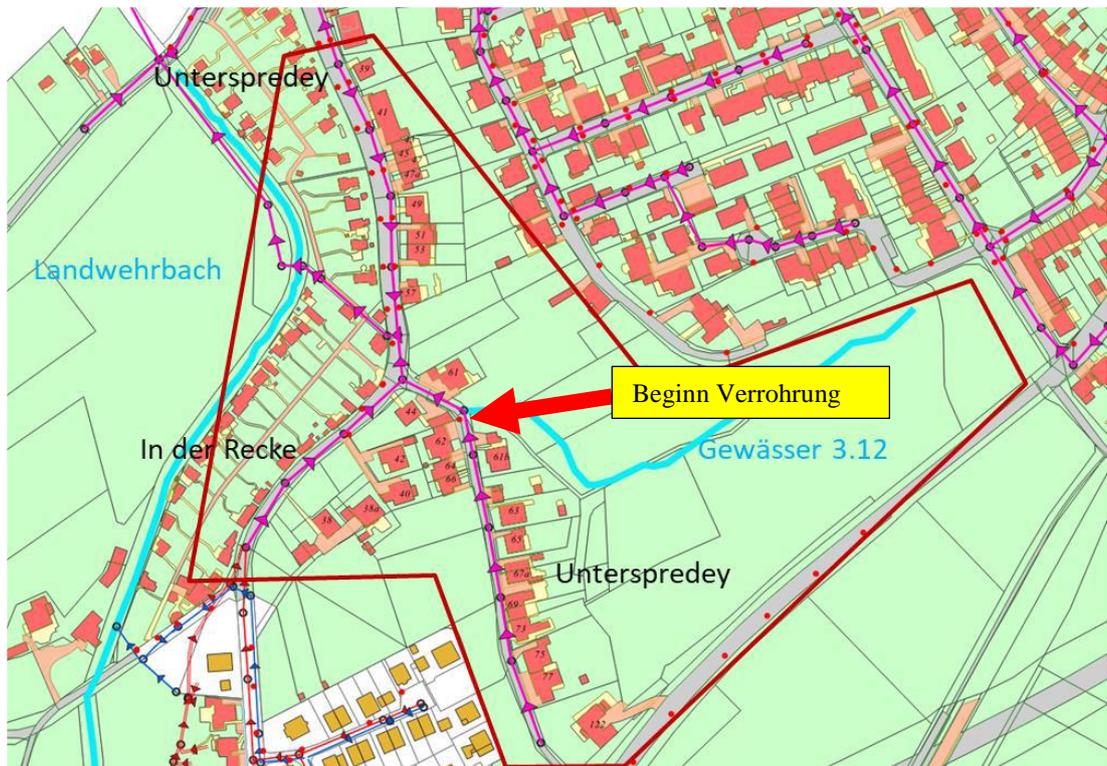


Abbildung 4-1: Untersuchungsgebiet der Studie von 2021, Gewässerverlauf und Beginn der Verrohrung



Abbildung 4-2: Einlauf des Gewässers 3.12 in die Gewässerverrohrung (Bestand 2021)



5. Vorzugsvariante 1b

Das Gewässer 3.12 wird vom MW-Kanal abgekoppelt und mittels einer neuen Verrohrung (DN 600) zur westlich gelegenen Kleingartenanlage geführt. Ab diesem Punkt wird das Gewässer entlang des vorhandenen Grünstreifens am Rande der Wege in der Kleingartenanlage offen verlegt (B x H: 800 x 400 mm)). Hierbei wurde eine offene natürliche Rechteckrinne angenommen. Die genaue Gestaltung des offenen Bachlaufes kann erst nach Klärung der Flächenverfügbarkeit festgelegt werden. Für die Verrohrung wird eine Drosselleistung von 420 l/s (entsprechend Studie aus 2021) angenommen.

6. Methodik

Um das wasserwirtschaftliche Systemverhalten des in Kapitel 3 beschriebenen Untersuchungsgebietes beurteilen zu können, wurde das vorhandene 2D-Modell der Studie aus 2021 genutzt und entsprechend den Kapiteln 4 und 5 angepasst.

Mithilfe des Modells wird der resultierende Oberflächenabfluss der befestigten und unbefestigten Flächen für Starkregenereignisse (T=50a und T=100a) auf dem Flurstück 756 berechnet.

Dabei wurde die 2021 erstellte Niederschlagsstatistik der Station Castrop-Rauxel Habinghorst für den Zeitraum 1991-2018 verwendet. Diese Niederschlagsreihe wird als klimawandelbeeinflusst betrachtet. Verglichen mit der gesamten aufgezeichneten Reihe der Station (1961-2018) sowie den Kostra-Daten (sowohl 2010R als auch 2020) liegen die Niederschläge dieser Statistik am höchsten und stellen somit für die Betrachtungen den ungünstigsten Fall dar (s. Abbildung 6-1).

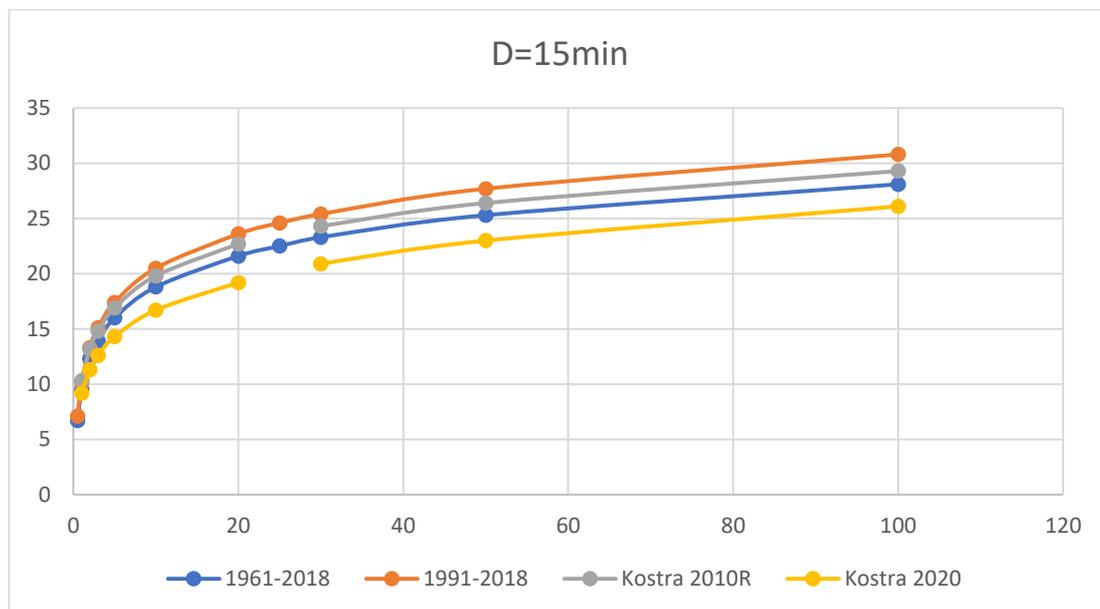


Abbildung 6-1: Vergleich der N-Statistiken

Daraus wurden Modellregen nach EULER II mit Wiederkehrzeiten $T = 50$ a und $T=100$ a und einer Regendauer von $D = 15$ min gebildet. Die Berechnung wurde sowohl für die Bestandsituation, als auch für eine geplante Verrohrung bei einer Drosselung auf 420 l/s durchgeführt.

Die Ergebnisse der Simulationsberechnungen können den Abbildungen des nachfolgenden Kapitel 7 entnommen werden.

7. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Simulationsberechnungen für ein seltenes Ereignis (50 Jahre, siehe Kapitel 7.1) sowie ein außergewöhnliches Ereignis (100 Jahre, siehe Kapitel 7.2) aufgezeigt.

7.1. Ergebnisse 50 Jahre

7.1.1. Bestandsituation

Die nachfolgende Abbildung 7-1 zeigt das Ergebnis der Simulation für die Bestandsituation mit einer Wiederkehrzeit von 50 Jahren. Der maximale Wasserstand auf dem Grundstück liegt bei 35 cm, wobei lediglich der südliche Bereich des Grundstückes betroffen ist.

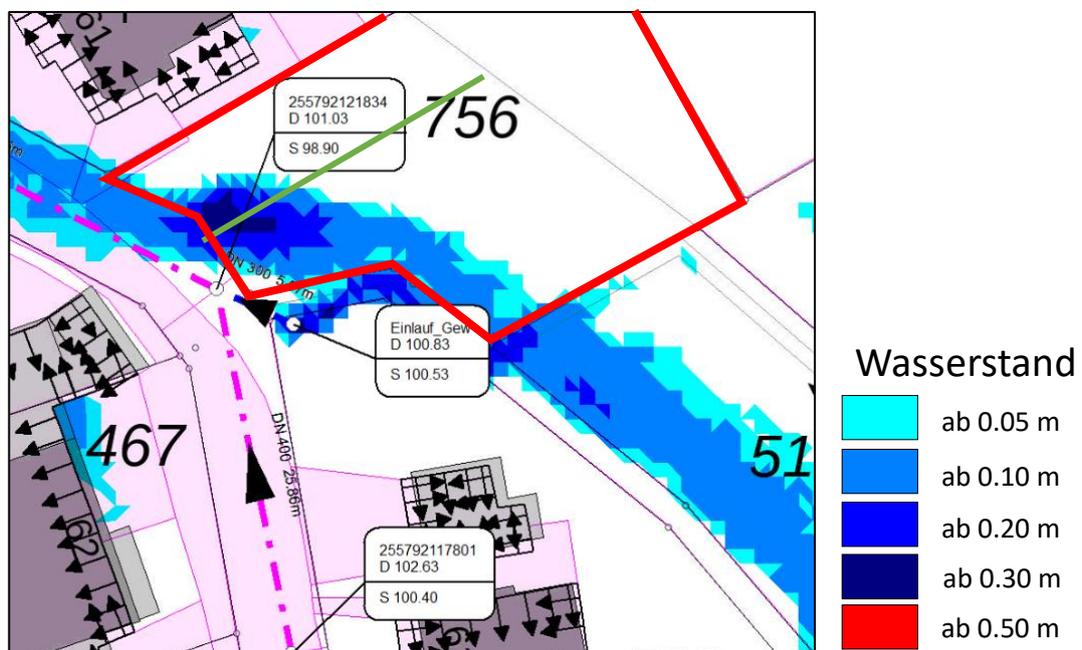


Abbildung 7-1: Wasserstände 50a – Bestand

Die nachfolgende Abbildung 7-2 zeigt einen Querschnitt durch den betroffenen Bereich. Die Lage des Querschnitts des linken Bildes der Abbildung 7-2 entspricht der grünen Linie, die in der Abbildung 7-1 dargestellt ist. Das rechte Bild der Abbildung 7-2 zeigt eine Vergrößerung des betroffenen Bereiches. Aufgrund der Topographie sammelt sich das Wasser in der vorhandenen Geländesenke.

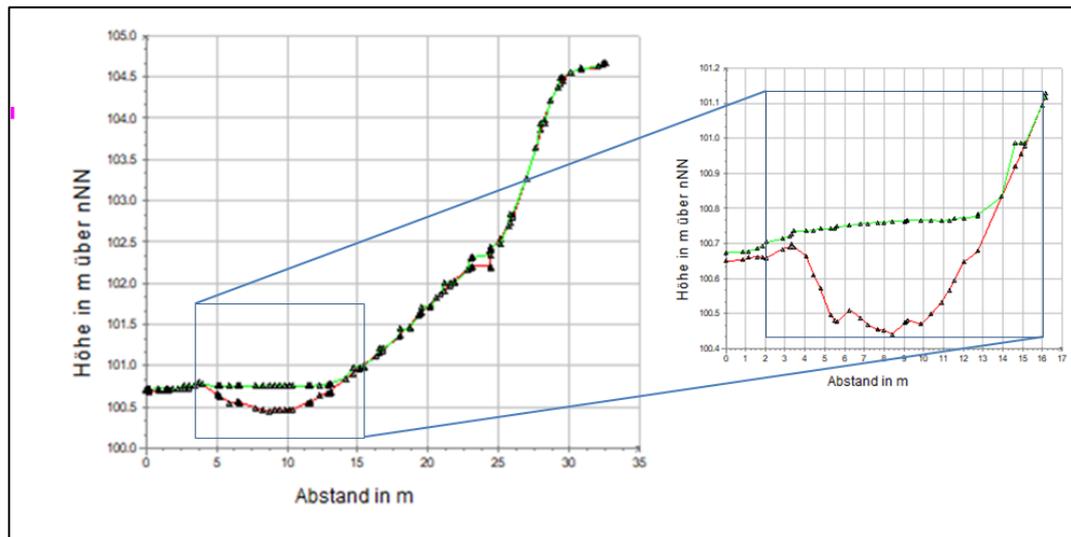


Abbildung 7-2: Querschnitt durch den betroffenen Bereich - Bestand 50a

7.1.2. Variante 1b

Für die Variante 1b wird das Wasser modelltechnisch aus den markierten Dreiecken durch die Verrohrung aufgenommen (s. Abbildung 7-3). Das Wasser wird dabei aus dem vorhandenen Graben übernommen und die Einleitung in die geplante Verrohrung auf 420 l/s gedrosselt.

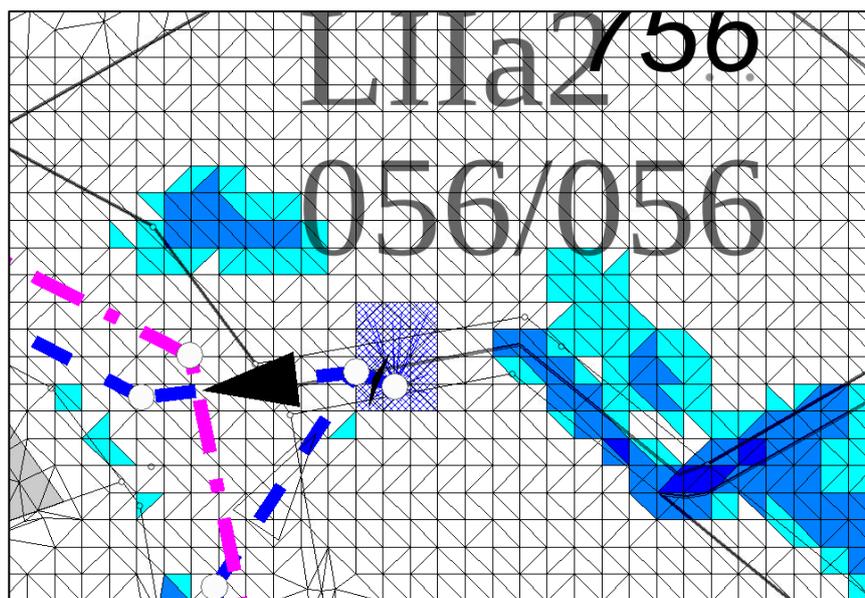


Abbildung 7-3: Variante 1b - Übernahme in die Verrohrung



Durch die Maßnahmen der Variante 1b werden die Wasserstände auf dem Grundstück wesentlich reduziert. Es zeigen sich hier noch Wasserstände von maximal 15 cm (im Vergleich zu 35 cm im Bestand).

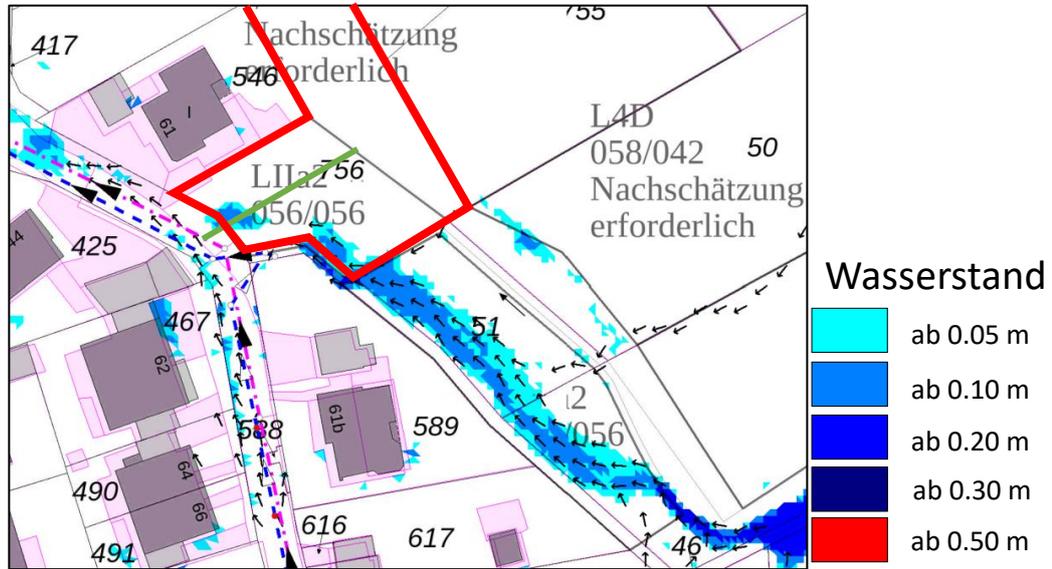


Abbildung 7-4: Variante 1b - Übernahme der Verrohrung 50a

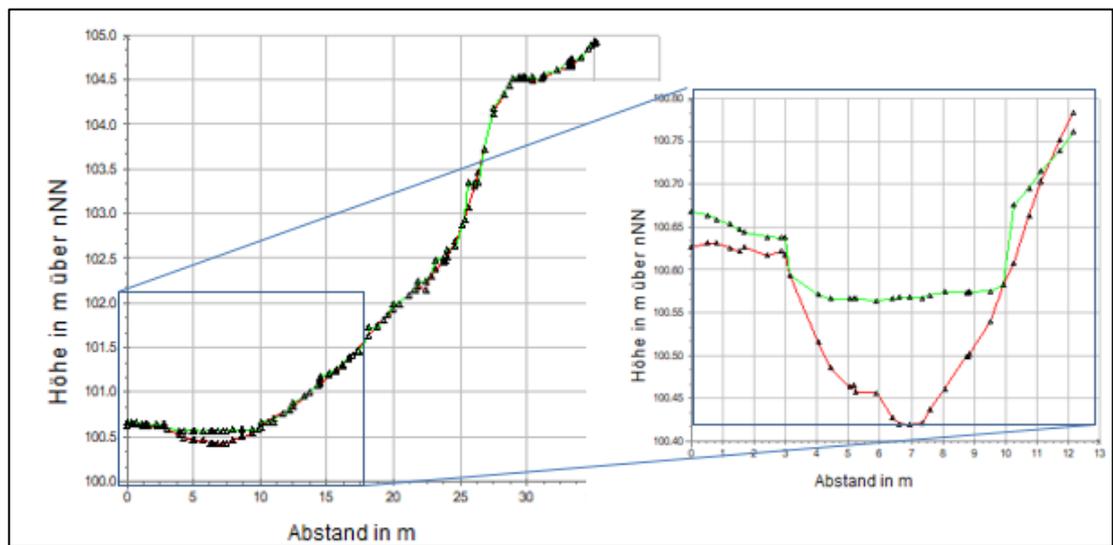


Abbildung 7-5: Querschnitt durch den betroffenen Bereich Variante 1b 50a

Der maximale oberflächliche Abfluss auf dem Flurstück 756 beträgt 250 l/s.



7.2. Ergebnisse 100 Jahre

7.2.1. Bestand

Die nachfolgende Abbildung 7-6 zeigt das Ergebnis der Simulation für die Bestandsituation mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren. Der maximale Wasserstand auf dem Grundstück liegt bei 40 cm, wobei auch hier nur der südliche Bereich des Grundstückes betroffen ist.

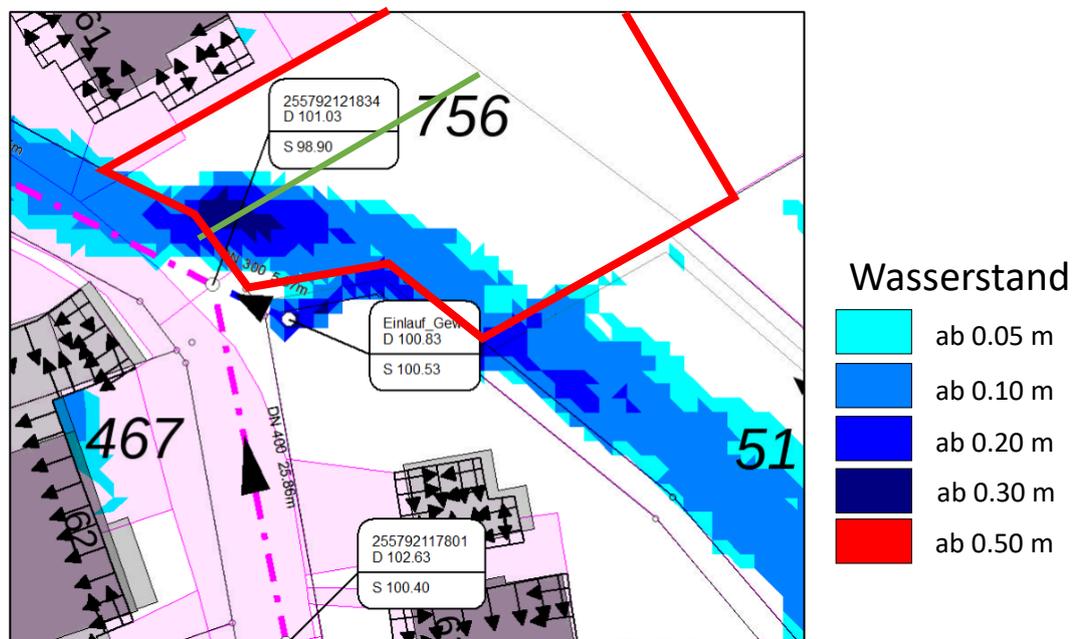


Abbildung 7-6: Wasserstände 100a – Bestand

Die nachfolgende Abbildung 7-7 zeigt einen Querschnitt durch den betroffenen Bereich. Die Lage des Querschnitts des linken Bildes der Abbildung 7-7 entspricht der grünen Linie, die in der Abbildung 7-6 dargestellt ist. Das rechte Bild der Abbildung 7-7 zeigt eine Vergrößerung des betroffenen Bereiches. Aufgrund der Topographie sammelt sich das Wasser in der Mulde. Im Vergleich zu den Wasserständen der Simulationsergebnisse für 50 Jahre liegen die Wasserstände ca. 5 cm höher.

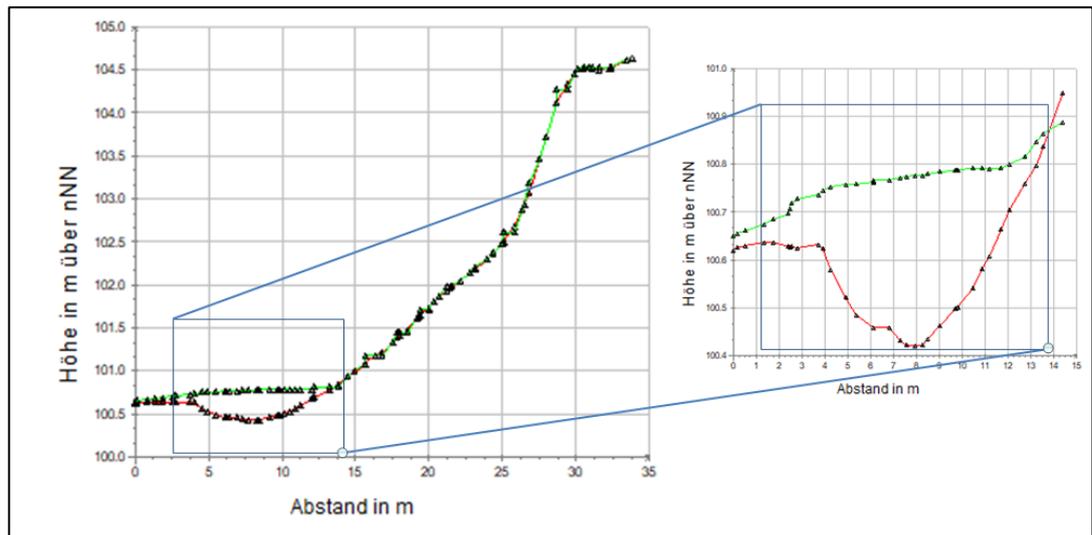


Abbildung 7-7: Querschnitt durch den betroffenen Bereich - Bestand - 100a

7.2.2. Variante 1b – 100 Jahre

Durch die Maßnahmen der Variante 1b werden auch für ein 100-jährliches Ereignis die Wasserstände auf dem Grundstück wesentlich reduziert. Es zeigen sich hier Wasserstände von ca. 25 cm (im Vergleich zu 40 cm im Bestand). Die nachfolgende Abbildung 7-8 zeigt die Ergebnisse.

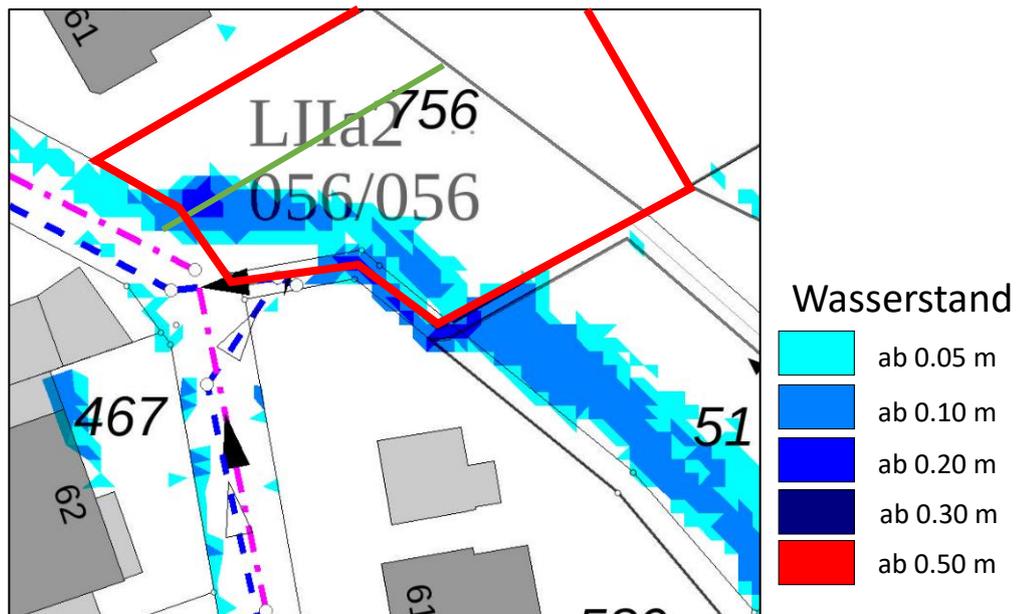


Abbildung 7-8: Variante 1b - Übernahme der Verrohrung - 100a

Die Wasserstände auf dem Grundstück im dargestellten Schnitt (Abbildung 7-8) sind in Abbildung 7-9 dargestellt.

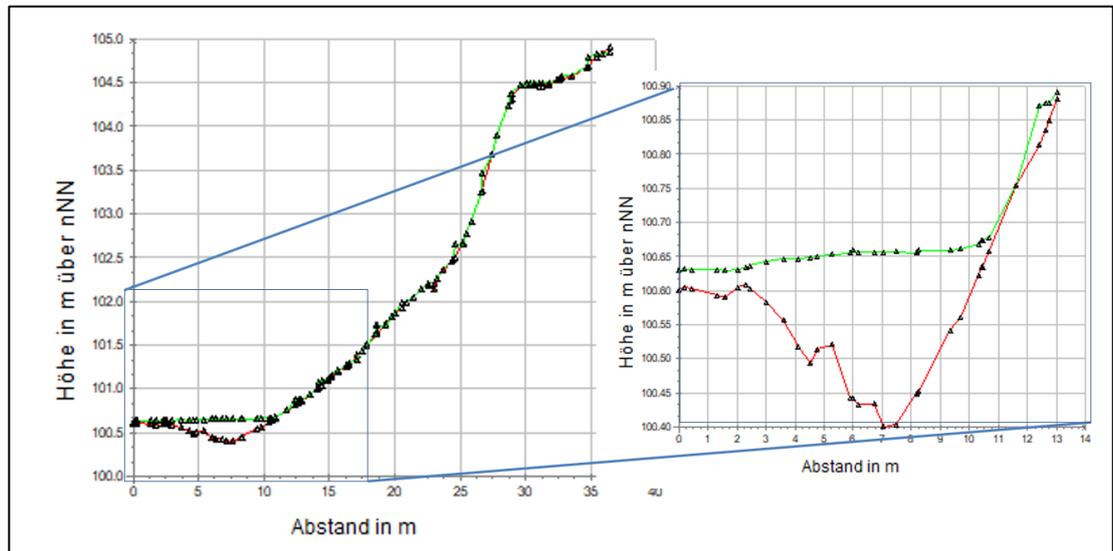


Abbildung 7-9: Querschnitt durch den betroffenen Bereich – Variante 1b - 100a

Der maximale oberflächliche Abfluss auf dem Flurstück 756 beträgt 350 l/s.

7.3. Vergleich der Ergebnisse

Ein Vergleich der Ergebnisse (s. Abbildung 7-10) zeigt eine deutliche Reduzierung der Überflutung durch die Umsetzung der Variante 1b. Bei einem Niederschlagsereignis mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren, kommt es auf dem Flurstück 756 allerdings trotzdem zu Überflutungen von 25 cm.

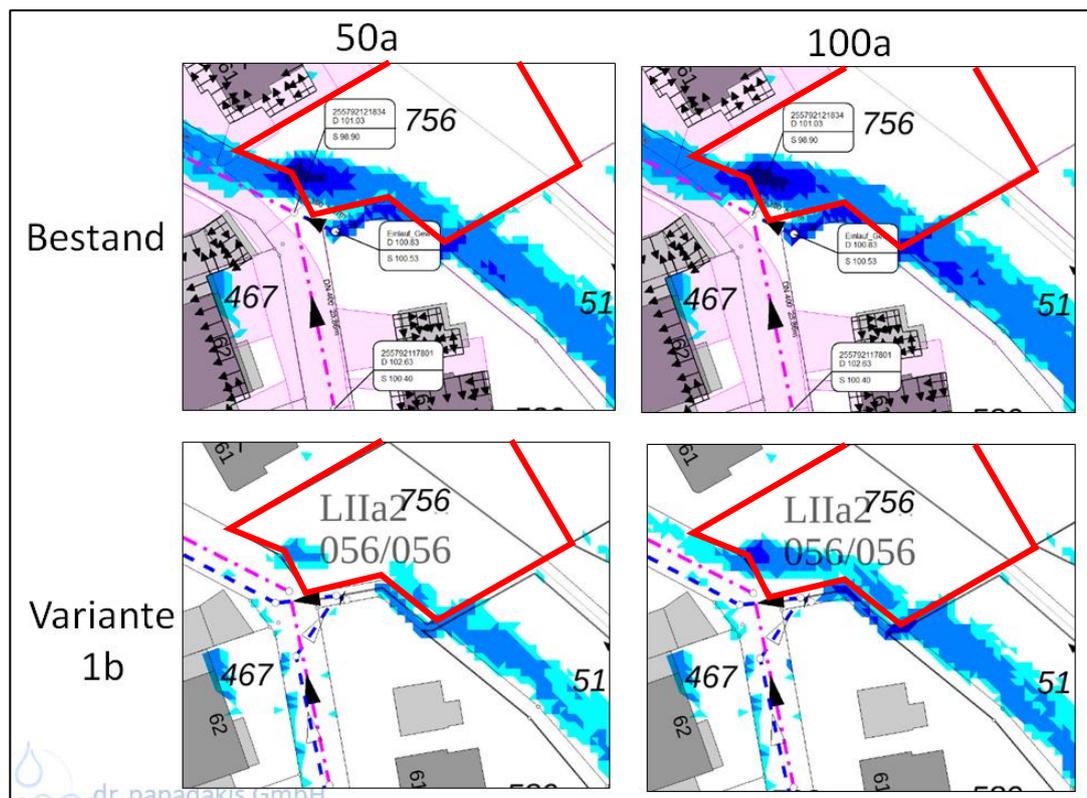


Abbildung 7-10: Vergleich der Ergebnisse

8. Fazit

Die Simulationsergebnisse aus Kapitel 7 zeigen, dass sowohl im Bestand, als auch nach Umsetzung der Vorzugsvariante der Machbarkeitsstudie von 2021 (Variante 1b) die Leistungsfähigkeit der Verrohrung nicht ausreicht, um ein Ausuferndes des Gewässers 3.12 im Fall von Starkregenereignissen verhindern zu können.

Aufgrund der gegebenen Topographie fließt das Wasser, das nicht mehr in die Verrohrung eintreten kann, über das Flurstück 756 und dann die Straße Unterspredey in Richtung Westen ab. Im Bestand sind dabei bei einem 100-jährlichen Regenereignis auf dem Grundstück Wasserstände von bis zu 40 cm zu erwarten. Durch die Umsetzung der Variante 1b reduzieren sich diese Wasserstände auf ca. 25 cm. Auch wenn dies einen deutlichen Gewinn in Hinblick auf den Entwässerungskomfort durch die Umsetzung der Variante 1b deutlich macht, schränken die verbleibenden Wasserstände auf dem Grundstück eine mögliche Bebauung ein.



Aus Wasserwirtschaftlicher Sicht wäre die Bebauung des Grundstücks im nördlichen Teil denkbar. Nach Rücksprache mit der Stadt wäre städtebaulich höchstens eine straßenbegleitende Bebauung verträglich. Da dieser Bereich durch den Oberflächenabfluss im Starkregenfall überflutet wird, ist eine Bebauung hier nicht ohne weiteres möglich.

Selbst wenn hier in ausreichendem Maße Hochwassersicher gebaut würde, würden die Baukörper ein Fließhindernis auf der Oberfläche darstellen und den Oberflächenabfluss auf andere angrenzende (bereits bebaute) Flächen lenken. Dies würde hier mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Schäden führen. Daher wäre eine Bebauung nur denkbar, wenn deren Auswirkungen auf die oberflächlichen Fließwege erneut überprüft würden, und keine schädlichen Einflüsse erkennbar wären.

Aufgrund seiner Lage unmittelbar am Einlauf der Verrohrung, ist das Grundstück 756 jedoch auch prädestiniert um hier ein kleines Rückhaltebecken zu installieren, um die Überflutungen der Straße Unterspredey und deren Unterlieger zu verhindern oder mindestens deutlich zu reduzieren. Hinsichtlich der Klimawandelauswirkungen und steigender Gefahren von großen Starkregenereignissen ist zu bedenken, dass sich die Wiederkehrwahrscheinlichkeiten großer Ereignisse erhöhen. Die Niederschläge und die daraus resultierende Hochwasserkatastrophe an der Ahr 2021 haben gezeigt, dass auch mit Ereignissen gerechnet werden muss, die das hier betrachtete 100-jährliche Ereignis noch um ein Vielfaches übersteigen können.

Um diesen zukünftigen Herausforderungen der Wasserwirtschaft nachhaltig begegnen zu können, können auch Rückhalteräume an vergleichsweise kleinen Gewässern Ihren Betrag leisten. Daher wird empfohlen, im Bereich des Flurstücks 756 ein naturnahes Rückhaltebecken zu errichten.

Literaturverzeichnis

- [1] Dr. papadakis GmbH 2021: Abkopplung und Gewässer-Entflechtung in der Orts-lage Unterspredey und In der Recke in Castrop-Rauxel -Machbarkeitsstudie-

Essen, November 2023