

Stadt Rottenburg am Neckar

Tiefbauamt

Offenlegung der Wegentalbachmündung und Ökosystemerschließung am Neckar

Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Antragsunterlagen zum Wasserrechtsverfahren nach § 68 WHG

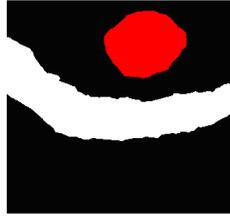
Erläuterungsbericht

2. Ergänzung

Rottenburg am Neckar, im Januar 2017

Gartenstraße 91
72108 Rottenburg am Neckar
Telefon 07472 - 938390
Telefax 07472 - 938391
E-Mail: info@buero-heberle.de

IBH Ingenieurbüro Heberle
Ingenieurbüro für Wasserwirtschaft und Siedlungsentwässerung



Stadt Rottenburg am Neckar

Tiefbauamt

**Offenlegung der Wegentalbachmündung und
Ökosystemerschließung am Neckar**

Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Antragsunterlagen zum Wasserrechtsverfahren nach § 68 WHG

Auftraggeber: Stadt Rottenburg
vertreten durch das Tiefbauamt, Herrn Klein
Marktplatz 18
72108 Rottenburg
Telefon: 07472 - 165232
Telefax: 07472 - 165280
E-Mail: juergen.klein@rottenburg.de

Auftragnehmer: Ingenieurbüro Heberle

Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Markus Heberle
B.Sc. Janosch Brinkmann
Sara Schmiel

Rottenburg am Neckar, im Januar 2017

-Dipl.-Ing. (FH) Markus Heberle-

Inhalt:	Seite
1 Anlass.....	1
2 Hinweise und Stellungnahme	2
2.1 Hydrologie: oberflächlicher Abfluss am Weggentalbach bei HQ ₁₀₀	2
2.2 Überflutungsflächen in der Bestandssituation	4
2.3 Auswirkungen der geplanten Offenlegung des Weggentalbachs	7
3 Zusammenfassung und Bewertung	10

ANLAGEN

Unterlage 2 - Pläne

2.1b	Übersichtsplan	1: 500
2.2b	Lageplan Offenlegung	1: 200
2.3b	Querprofile Offenlegung	1: 100
2.4b	Querprofile neuer Mühlgraben	1: 100
2.6b	Bauwerksplan gepl. Kanal - Anschlusschacht	1: 50
2.8	Überflutungsflächen Oberflächenabfluss HQ100 Übersicht - Bestand	1: 2.500
2.9	Überflutungsflächen Oberflächenabfluss HQ100 Detailansicht - Bestand	1: 1.000
2.10	Überflutungsflächen Oberflächenabfluss HQ100 Übersicht - Planung	1: 2.500
2.11	Überflutungsflächen Oberflächenabfluss HQ100 Detailansicht - Planung	1: 1.000
2.12	Überflutungsflächen Oberflächenabfluss HQ100 Detailansicht - angepasste Planung	1: 1.000

1 Anlass

Die Stadt Rottenburg am Neckar hat im Mai 2016 die vom Ingenieurbüro Heberle erarbeiteten Entwurfs- und Genehmigungsunterlagen (Wasserrechtsverfahren) zur „Offenlegung der Weggentalbachmündung und Ökosystemerschließung am Neckar“ eingereicht.

Im Zuge des Anhörungsverfahrens wurde seitens des AK Stadtbild Einspruch gegen die Planung eingelegt. Dieser richtet sich insbesondere gegen eine aus ihrer Sicht nachteilige Veränderung der Abflusssituation in Bezug auf den Oberflächenabfluss bei einem einhundertjährigen Hochwasser HQ_{100} im Bereich der Gartenstraße. Der Oberflächenabfluss entsteht dabei infolge der abschnittsweise zu geringen Leistungsfähigkeit des Weggentalbaches u.a. beim HQ_{100} auf der innerörtlichen Fließstrecke.

Aus diesem Grund wird die Oberflächenabflusssituation detailliert mittels einer instationären 2D-Simulation in Anlehnung an die im Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ beschriebene Vorgehensweise ermittelt.

Die in der HWGK dargestellten Fließwege sind dabei zu verifizieren bzw. nach Erfordernis zu korrigieren.

2 Hinweise und Stellungnahme

2.1 Hydrologie: oberflächlicher Abfluss am Weggentalbach bei HQ₁₀₀

Zur Ermittlung der oberflächlichen Abflüsse am Weggentalbach wurden die maßgebenden Abflüsse laut Berechnung der Hochwassergefahrenkarten (nachfolgend HWGK genannt) herangezogen (s. Tab. 1).

Fluss [km]	Abfluss [m³/s]					
	HQ ₀₀₂	HQ ₀₁₀	HQ ₀₂₀	HQ ₀₅₀	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
10+499	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	2,0
9+519	0,7	1,2	1,5	1,9	2,2	4,0
8+924	1,3	2,2	2,6	3,3	3,8	5,0
8+476	2,3	4,2	5,1	6,6	7,8	14,0
8+348	2,7	5,1	6,3	8,1	9,5	17,0
7+165	2,7	5,2	6,5	8,3	9,8	18,0
6+415	3,9	7,5	9,3	12,1	14,3	26,0
5+662	4,4	8,5	10,5	13,6	16,1	30,0
4+377	5,4	10,2	12,6	16,2	19,2	37,0
3+557	6,4	12,3	15,3	19,7	23,4	45,0
1+654	6,3	12,0	14,9	19,2	22,8	44,0
0+932	6,3	12,0	14,9	19,2	20,5	44,0
0+637	6,3	12,0	14,9	19,2	19,4	37,0
0+419	6,3	12,0	14,9	19,2	19,4	33,0

Tab. 1: Maßgebende Abflüsse am Weggentalbach (RP Stuttgart, 2011)

Gew._ID	Gew.-Name	Ortslage	Fkm Einlauf [km]	Länge [m]	Doleneinlauf [müNN]	Dolenauslauf [müNN]	DN [mm] B x H [m]	Leistungs- fähigkeit [m³/s]	Überströmen bei [-]
01908	Bühlertalbach	Bühl	1+060	ca. 200	331,42	330,66	2000	10,9	HQ ₀₂₀
01908	Bühlertalbach	Bühl	1+399	ca. 175	334,69	333,37	2000	12,7	HQ ₀₂₀
01966	Seltenbach	Ergenzingen	10+518	ca. 1200	460,85	455,83	2,7 x 1,0	7,4	HQ ₀₅₀
01828	Geißbach	Belsen	0+153	ca. 140	463,12	461,03	1300 2,00 x 1,60	4,6	HQ ₀₂₀
10145	Buchbach	Belsen	2+679	ca. 440	472,24	463,35	1400 - 2000	7,4	HQ ₀₂₀
01878	Weggentalbach	Rottenburg am Neckar	0+527	ca. 105	341,3	340,98	3,7 x 5,7 1,4 x 1,7	22,3	HQ ₁₀₀
01878	Weggentalbach	Rottenburg am Neckar	0+920	ca. 280	345,95	342,75	3,0 x 1,2 2,3 x 2,0	19,3	HQ ₁₀₀
01878	Weggentalbach	Rottenburg am Neckar	1+129	ca. 195	346,96	346,01	3,5 x 1,8	20,5	HQ ₁₀₀
01948	Mühlkanal	Tübingen	0+231	ca. 230	325,65	323,80 (in 1905)	2,8 x 3,2	30,0	tritt bis HQ _{Ext} nicht ein
01865	Mühlbach	Derendingen	2+385	ca. 60	330,29	329,1	3,0 x 0,7 bis 3,0 x 1,0	3,5	HQ _{Ext}
01906	Aischbach	Herrenberg	2+891	ca. 1620	428,73	414,59	1200 - 3000	3,2	HQ ₀₂₀
15205	Langenbrunnen graben	Herrenberg	0+647	ca. 640	432,07	416,57 (in Dole 1906)	1200 - 1600	4,2	HQ ₀₂₀
15204	Steingraben	Herrenberg	0+266	ca. 260	441,64	431,99 (in Dole 15205)	800	1,9	HQ _{Ext}
10205	Steinlach	Talheim	24+180	ca. 930	582,24	554,25	1000 - 1200	3,8	HQ ₀₁₀

Tab. 2: Überblick über längere Verdolungsstrecken im Bereich von Ortslagen (RP Stuttgart, 2011)

Für die Berechnung der HWGK wurden im betrachteten Bereich zweimal Änderungen im Abfluss vorgenommen, um die zu geringe Leistungsfähigkeit der Verdolungen bei einem HQ_{100} an diesen Punkten zu simulieren (s. Markierung Tab. 1 und Tab. 2). Beim Einlauf der Verdolung am Flusskilometer 1+129 km fließen demnach $2,3 \text{ m}^3/\text{s}$ oberflächlich ab und am Einlauf der Verdolung bei Flusskilometer 0+920 km $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Im Zuge der Planung zur „Offenlegung der Weggentalbachmündung und Ökosystemerschließung am Neckar“ wurde zudem eine zu geringe Leistungsfähigkeit der Verdolung „Gartenstraße“ ermittelt. Auf dieser Grundlage erfolgte ein zusätzlicher Abschlag von $5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ an dieser Stelle (s. Abb. 1).

Somit beträgt der gesamte oberflächliche Abfluss $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ bei einem HQ_{100} des Weggentalbaches.



Abb. 1: Oberflächlicher Abflussanteil bei HQ_{100} am Weggentalbach

2.2 Überflutungsflächen in der Bestandssituation

Für die Ermittlung der Überflutungsflächen durch den oberflächlichen Abfluss im Bereich der Gartenstraße wurde in einem ersten Schritt das vorliegende Geländemodell modifiziert. Hierzu wurden die Vermessungsdaten der Stadt bzw. Stadtwerke Rottenburg im Innenstadtbereich sowie die Gebäudestrukturen in das digitale Geländemodell integriert.

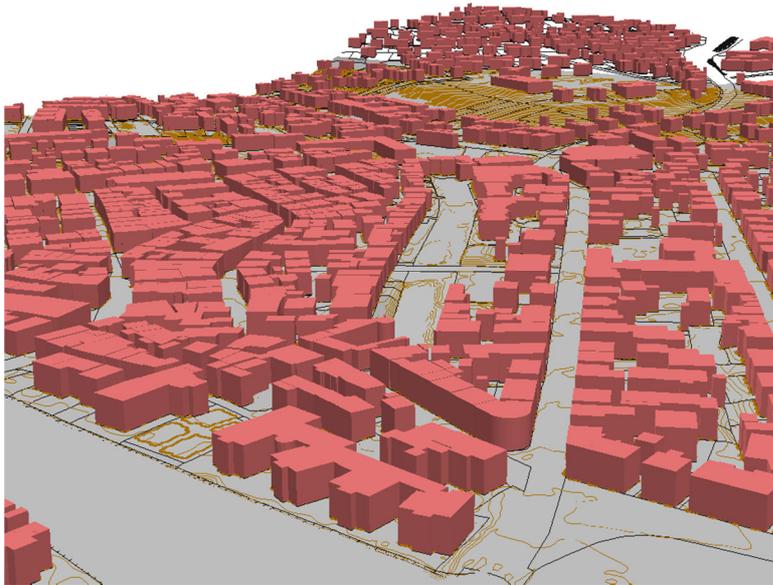


Abb. 2: Integration Gebäudestrukturen im Geländemodell

Danach erfolgte eine Zuweisung der Rauigkeitsbeiwerte nach Strickler k_{St} anhand der Flächennutzung sowie der Orthofotos in Anlehnung an die verwendeten Werte zur Berechnung der HWGK.

Im Anschluss wurden die Überflutungsflächen mit der ArcGIS-Erweiterung FloodArea (instationäres 2D-Modell) berechnet. Das Modell verwendet hierbei einen hydrodynamischen Berechnungsansatz unter Einsatz der Fließformel nach MANNING-STRICKLER.

Durch den o.g. Ansatz ermöglicht FloodArea die Berechnung der Fließgeschwindigkeiten und v.a. Fließrichtungen. Weiterhin sind durch die instationäre Berechnung die zeitliche Betrachtung der Ausbreitung von Überflutungsflächen sowie die Darstellung von Abflussganglinien möglich.

Es handelt sich um eines der wenigen bisher anerkannten Modelle zur Berechnung von Starkregengefahrenkarten nach den Vorgaben des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“.

Für die Berechnung mit FloodArea wurden die ermittelten Oberflächenabflüsse am Einlauf der jeweiligen Verdolung über eine punktuelle Einspeisung in das Modell integriert.

Die Abflussmenge wurde mittels einer Zuflussganglinie über einen Zeitraum von einer Stunde mit einer zusätzlichen Nachlaufzeit von nochmals einer Stunde eingegeben.

Im Ergebnis konnte nur eine über Teilbereiche gute Übereinstimmung mit der Überflutungsfläche der HWGK erreicht werden. Die Abweichungen im Vergleich der Überflutungsausdehnung der HWGK mit dem Berechnungsergebnis dieser Untersuchung ergeben sich aus dem unterschiedlichen methodischen Ansatz. So werden zur Berechnung der HWGK keine Gebäudestrukturen berücksichtigt, welche bei der Betrachtung innerörtlicher Oberflächenabflüsse jedoch **maßgebliche** Fließhindernisse darstellen. Hinzu kommt, dass für die HWGK ein stationärer Berechnungsansatz verwendet wurde, während mit FloodArea eine instationäre, also zeitliche differenzierte, Berechnung der Überflutungsflächen erfolgte.

Bei der Berechnung mit FloodArea wurden im Gegensatz zur HWGK auch weitläufige Überflutungsflächen in der Altstadt zwischen Stadtgraben und Sonnengasse sowie im Siedlungsbereich zwischen Sofien- und Gartenstraße, jedoch mit geringer Wassertiefe, ermittelt (s. Abb. 2). Diese großräumige Ausbreitung lässt sich u.a. durch das geringe Gefälle in dem betrachteten Gebiet erklären.

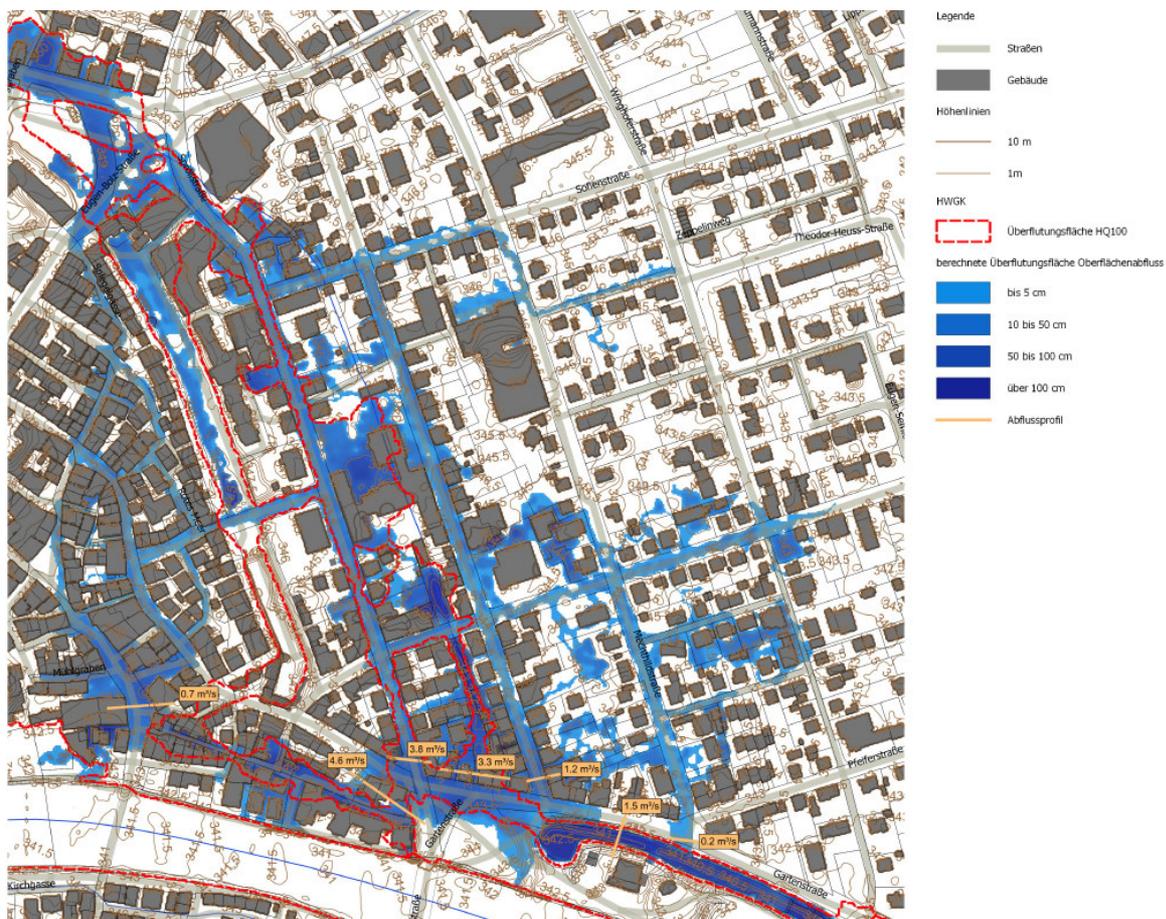


Abb. 3: Überflutungsflächen des Oberflächenabflusses bei HQ₁₀₀ des Weggentalbachs

Die **Hauptfließwege** des Abflusses stimmen jedoch recht gut mit denen in der HWGK dargestellten überein und befinden sich ausgehend vom Eugen-Bolz-Platz im Bereich des Stadtgrabens, im alten Mühlgraben und Mauthegäßle sowie der Sprollstraße und des Mühlgrabens.

Der Oberflächenabfluss im Bereich der Altstadt fließt an der Brücke Bahnhofstraße bei den Sitzstufen in den Neckar (Abflussanteil ca. $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$). Vom Mauthegäßle kann ein Teil des Abflusses am Altenpflegeheim bei geöffneter Hochwasserschutzanlage ebenfalls in den Neckar gelangen.

Der oberflächliche Abfluss, welcher über die Kreuzung Sprollstraße-Gartenstraße ankommt, fließt zum großen Teil in Richtung des Altenpflegeheimes ab. Nur ein geringer Teil dieses Abflusses gelangt über den Schänzletümpel in den Mühlgraben. Hinzu kommen oberflächliche Abflussmengen, welche zwischen der Bebauung auf die Gartenstraße fließen und von dort ebenfalls in den Mühlgraben gelangen.

In diesem Bereich muss die schadlose Ableitung der Oberflächenabflüsse infolge der Offenlegung des Weggentalbachs und der damit verbundenen Aufgabe des Schänzletümpels und der Verkleinerung des Fließquerschnitts des Mühlgrabens nachgewiesen werden.

Im derzeitigen Bestand fließen aufgrund der o.g. Abflussaufteilung bei einem HQ_{100} ca. $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ über den Schänzletümpel und anschließenden Mühlgraben ab. Aus dem Bereich Mechthildstraße fließen zusätzlich rund $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ dem Mühlgraben zu (exemplarischer Ganglinienverlauf siehe Abb. 4).



Abb. 4: Abflussganglinie Bereich Mechthildstraße

Hierzu gehören ein Anteil des Abflusses aus Richtung Sprollstraße und Eberhardstraße.

Die Wassertiefen des Oberflächenabflusses in diesem Bereich der Gartenstraße sind dabei nicht größer als 15 cm und zum größten Teil sogar unter 5 cm.

2.3 Auswirkungen der geplanten Offenlegung des Weggentalbachs

Durch die geplante Offenlegung wird der Abfluss, welcher im Bestand von der Gartenstraße aus über die Grünfläche in Richtung Bocciabahn zum Neckar fließt, im Bachbett gesammelt und schadlos abgeleitet. Dadurch findet in diesem Bereich kein Abfluss mehr in Richtung des Schänzletümpels statt (s. Abb. 3). Aus diesem Grund verringert sich der Abfluss über den Mühlgraben um rd. 30 %.

Der geplante Querschnitt des neuen Mühlgrabens besitzt eine Leistungsfähigkeit von mindestens 1,4 m³/s.

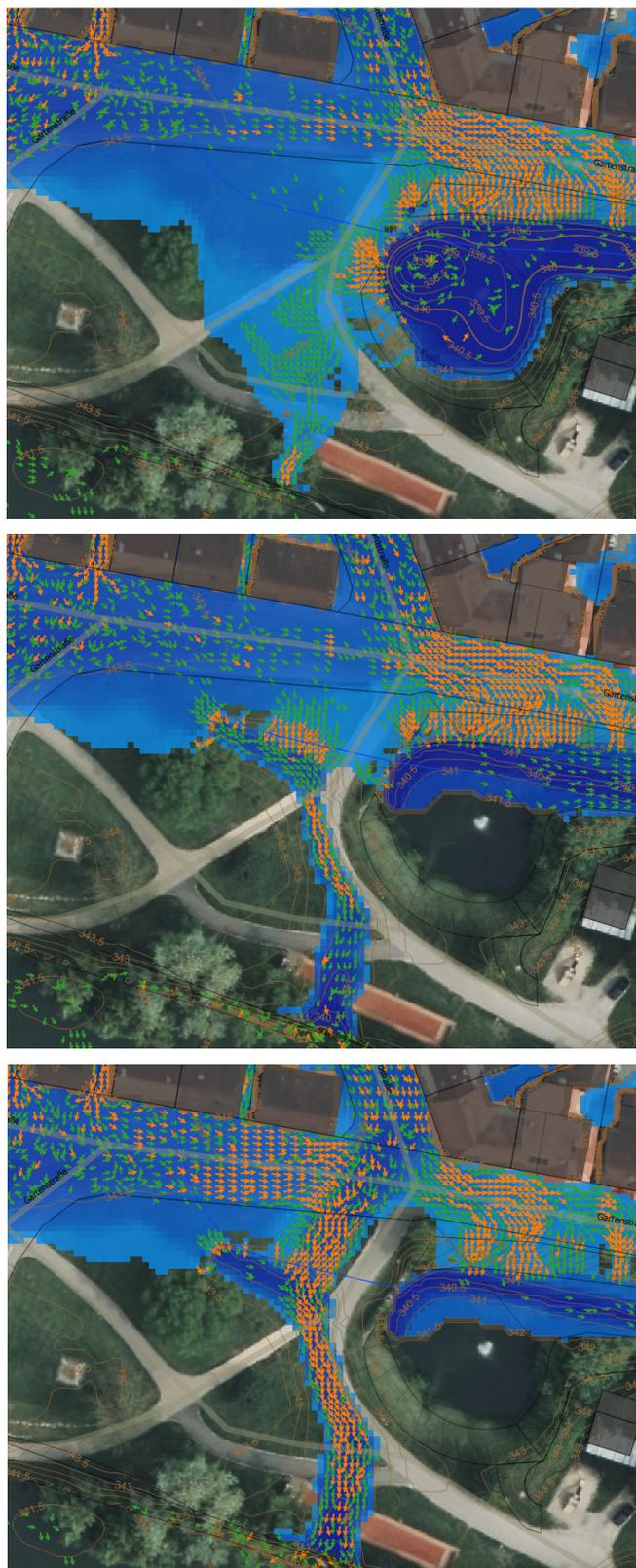


Abb. 5: Vergleich der Abflusssituationen am Schänzletümpel im Bestand (oben) und bei Offenlegung der Weggentalbachmündung (Mitte) sowie die Offenlegung bei Ausbildung einer Mulde im Straßenbereich (unten) (Fließpfeile: grün – 0,2-0,5 m/s, orange – 0,5-2,0 m/s; M: 1:500)

Eine weitere Verbesserung der Bestandssituation kann durch eine angepasste Planung des Straßenbereichs auf Höhe der Eberhardstraße erreicht werden. Im Zuge der Offenlegung des Weggentalbaches wäre eine moderate Absenkung der Gradienten der Gartenstraße an der Eberhardstraße zu prüfen, sodass der Abfluss von dort in den offengelegten, ausreichend leistungsfähigen Weggentalbach eingeleitet werden kann.

Hierdurch kann eine leichte Minderung des oberflächlichen Abflusses im Kreuzungsbereich sowie eine Entlastung des neuen Mühlgrabens erreicht werden (s. Abb. 4). Außerdem verbessert sich durch ein schnelleres Abfließen des Wassers die Situation im Bereich der Bebauung oberhalb der Gartenstraße zwischen Eberhardstraße und Mechthildstraße (s. Markierung Abb. 4).

Dadurch, dass ein größerer Anteil des Oberflächenabflusses über den Weggentalbach abfließt, wird der neue Mühlgraben weiter entlastet. Bei extremen Hochwasserbedingungen steht somit ein höherer Anteil des Gewässerquerschnitts des Mühlgrabens für den Hochwasserabfluss zur Verfügung.

Die Modellierung entlang der Gartenstraße ist bis ans linke Ufer der Offenlegung heranzuführen (s. Pfeil in Abb. 5). Das linke Ufer liegt nach geringfügiger Absenkung des linken Ufers immer noch über dem Wasserspiegel des Neckars bei Hochwasser (342,10 mNN). Eine Gefährdung durch ein HQ₁₀₀ des Neckars ist weiterhin ausgeschlossen.

Eine gleichzeitige Beaufschlagung der DN 1400 Rohrleitung infolge Starkregen und extremen Abflusssitzen im Weggentalbach sowie eines Extremhochwassers im Neckar kann vollständig ausgeschlossen werden.

Für die schadlose Ableitung des Oberflächenabflusses an der Gartenstraße stehen somit ausreichende Leistungsfähigkeiten zur Verfügung. Der Gewässerquerschnitt des höher gelegten Mühlgrabens ist problemlos in der Lage den Oberflächenabfluss Richtung Einlaufbauwerk hin abzuleiten.

Bei der Verfüllung des bestehenden Mühlgrabenprofils ist darauf zu achten, dass der Oberflächenabfluss aus Richtung Gartenstraße ungehindert in den geplanten Mühlgraben abfließen kann. Dies ist auch bei der Ausgestaltung der Bordsteine in den betreffenden Bereichen (s. Pfeile Abb. 4) am Fußweg der Gartenstraße zu berücksichtigen.

3 Zusammenfassung und Bewertung

Durch die geplanten Maßnahmen im Zuge der „Offenlegung der Weggentalbachmündung und Ökosystemerschließung am Neckar“ ist keine Verschlechterung der Abflusssituation von

oberflächlichen Wasser zu erwarten. Durch die Nutzung des offengelegten Querschnitts des Weggentalbachs kann der Oberflächenabfluss zügig und schadlos in den Neckar abgeleitet werden.

Insgesamt ist der geplante Mühlgraben auch bei teilweiser Aufschüttung für die Ableitung der Abflüsse aus Richtung Gartenstraße ausreichend leistungsfähig. Die Verfüllung des Schänzletümpels hat keine negativen Auswirkungen auf das Abflussgeschehen.

Bei einer angepassten Planung des Straßenbereichs der Gartenstraße an der Eberhardstraße kann die Abflusssituation weiter verbessert werden. Durch eine leichte Anpassung der Gradienten kann der Oberflächenabfluss des Weggentalbachs gezielt in den offengelegten, ausreichend leistungsfähigen Bachabschnitt abgeleitet werden. Im Straßenbereich fließt das Wasser schneller ab, weshalb es eine geringere Ausbreitung in die Fläche gibt.

Eine Beaufschlagung der DN1400 Rohrleitung, welche unter dem neuen Mühlgraben parallel dazu verläuft unterstützt die Ableitung des oberflächigen Abflussanteils des Weggentalbachs weiter.

Durch diese Maßnahmen können die Überflutungsflächen zwischen der Bebauung oberhalb der Gartenstraße entlang und zwischen der Eberhard- und Mechthildstraße minimiert werden. Zudem fließt weniger Wasser über die Kreuzung Sprollstraße-Gartenstraße sowie den Mühlgraben ab.