



RESERVERAUM FÜR EXTREMHOCHWASSER HÖRDTER RHEINAUE

Vorgezogene Maßnahmen:

**Neubau des Schöpfwerks Leimersheim/
Maßnahmen zur Anpassung der
Binnenentwässerung südlich des
Reserveraums**

Heft 5

Fachgutachten Hydrogeologie

März 2018

Antragsteller:

Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft u. Bodenschutz
Neustadt an der Weinstraße
Deichmeisterei / Neubaugruppe Hochwasserschutz

Bearbeiter:

Angewandte Geologie
h⁷drag
Hydrologischer Datendienst



Reserveraum Hördt

Ertüchtigung Schöpfwerk Leimersheim

Hochwasserentlastung am Erlenbach
über "Feldentwässerung"

Grundwasserhydraulische Modelluntersuchung

Karlsruhe, im Februar 2018



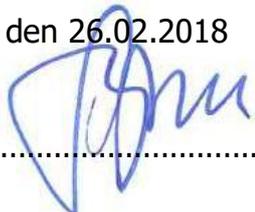
Reserveraum Hördt

Ertüchtigung Schöpfwerk Leimersheim

Hochwasserentlastung am Erlenbach
über "Feldentwässerung"

Grundwasserhydraulische Modelluntersuchung

Karlsruhe, den 26.02.2018



.....

R. Stephan, Dipl.-Geol.



.....

K. Eckert, Dipl.-Ing.

Reserveraum Hördt

Ertüchtigung Schöpfwerk Leimersheim

Hochwasserentlastung am Erlenbach über "Feldentwässerung"

Grundwasserhydraulische Modelluntersuchung

Inhalt	Seite
1 Veranlassung und Ziel	4
2 Hydrologische Ausgangslage und Grabenumgestaltung	4
3 Gw-hydraulischer Nachweis	6
3.1 Mittlere Gw-Verhältnisse.....	6
3.2 Niedrige Gw-Verhältnisse.....	8
3.3 Hohe Gw-Verhältnisse	8
4 Zusammenfassung	9
5 Quellen und Unterlagen	10

Abbildungen

Abb. 1	Lage der Grundwassermessstelle 04 und Pegel 4 im Erlenbach /2/	4
Abb. 2	Gangliniendarstellung der Gewässermessstelle LP 04 am Erlenbach (blaue Linie) und der nördlich gelegenen GWM 04 (rote Linie) /2/	5
Abb. 3	Geplante Hochwasserentlastung Erlenbach: Planungsbestandteile (Quelle: BCE, 2017)	6
Abb. 4	Berechnete Grundwasserstände für mittleren Gw-Verhältnisse sowie Lage der Fließgewässer	7
Abb. 5	Ermittelte Gw-Erniedrigungen infolge Planungsvorhaben bei niedrigen Gw-Verhältnissen	8
Abb. 6	Ermittelter Gw-Auswirkungsbereich infolge Planungsvorhaben bei hohen Gw-Verhältnissen und Hochwasserabschlag in den Ruppertsgraben	9

1 Veranlassung und Ziel

Mit Bezug auf den Scopingtermin vom 16.11.2016 in Rülzheim werden als Vorgriff auf die Realisierung des Reserveraums Hördt für extreme Rheinhochwasserereignisse vorbereitende Maßnahmen umgesetzt, wie z.B. die Ertüchtigung des Schöpfwerks in Leimersheim sowie die Umgestaltung von Gräben für die Hochwasserentlastung.

Mit der Grabenumgestaltung wird in das Wasserregime eingegriffen, deren betriebsbedingt zu erwartende Auswirkungen auf das Grundwasser zu bewertet sind. Konkret ist daher der Nachweise zu erbringen, dass es zu keinen nachhaltigen Auswirkungen auf das Grundwasser kommt.

Die o.g. Maßnahmen liegen nördlich Neupotz auf Teilen der Gemarkung Leimersheim und innerhalb der Abbildungsgrenzen des Grundwassermodells zur Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim /1/. Daher lag es nahe, das kalibrierte Berechnungssystem einzusetzen, um die vorhabenbedingten Veränderungen zu ermitteln.

Gegenstand der durchgeführten Berechnungen war es nun, den geplanten Hochwasserabschlag aus dem Erlenbach auf die vorherrschend mittlere Grundwassersituation zusammenfassend nachzuweisen und deren Auswirkungen quantitativ zu belegen. Zwischenzeitlich sind die Untersuchungen abgeschlossen. Sie werden hiermit vorgelegt und nachfolgend erläutert.

2 Hydrologische Ausgangslage und Grabenumgestaltung

Der Erlenbach entspringt außerhalb des Untersuchungsgebiets und führt Wasser von den Riedelflächen in die Rheinniederung. In der Niederung ist der Erlenbach hoch gelegen und kommt als Entwässerungsgraben nicht in Betracht; vielmehr dient er unterhalb der Kapplachschleuse durch zunächst einseitig bald beidseitig begleitende Dämme als Mühlkanal der Leimersheimer Mühle.

Oberhalb des Wattbachabschlags als Zulauf zum Otterbach liegt die Wanzenheimer Mühle, deren Schwallbetrieb sich am LP 04 (Höhe Erlenhof, Gmk. Neupotz) nachweisen lässt (s. Abb. 1). Im Vergleich zur unmittelbar am Erlenhof liegenden Grundwassermessstelle GWM 04 wird die relative



Hochlage des Erlenbachs deutlich (vgl. Abb. 2). Dadurch ist die Gewässersohle stark kolmatiert, so dass nur geringe Wasserraten dem Grundwasser zusickern.

Abb. 1 Lage der Grundwassermessstelle 04 und Pegel 4 im Erlenbach /2/

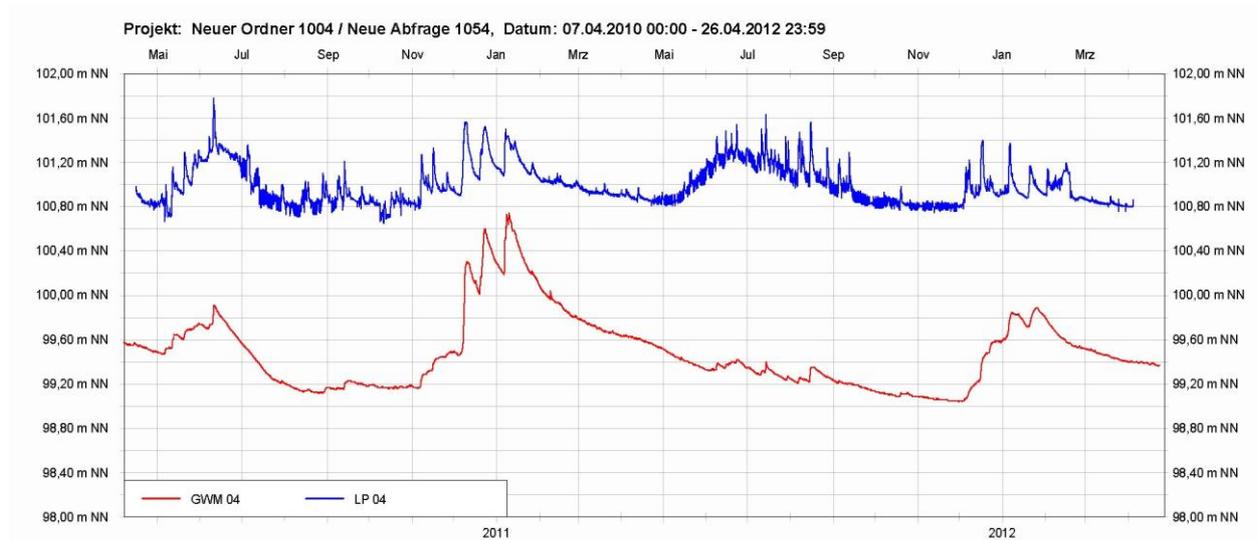


Abb. 2 Gangliniendarstellung der Gewässermessstelle LP 04 am Erlenbach (blaue Linie) und der nördlich gelegenen GWM 04 (rote Linie) /2/

Die Schwankungsbreite der Wasserstände im Erlenbach sind vergleichsweise gering; dennoch führen Spitzenabflüsse aus dem Hinterland immer wieder zu unkontrolliertem Überborden unterhalb der Kapplachschleuse auf Gemarkungsteile von Leimersheim im Bereich der anstehenden Grabenumgestaltung.

Aus diesem Grund plant die SGD Süd, Neubaugruppe Hochwasserschutz Oberrhein am Gewässerknick südlich des Pfadt Baggersees eine Hochwasserentlastung mit einer festen Schwelle auf 101,50 mNN. Im Anschluss daran wird ein unterliegendes Gewässerrelikt (Feldentwässerung) in seinem Profil aufgeweitet und dessen Sohle geringfügig ins Urgelände eingetieft. Die Hochwasserentlastung wird somit als Flutmulde ausgebildet und ist im Ausbauzustand ca. 10 m breit und bindet ca. 0,4 m unterhalb der ehemaligen Grabensohle in den Untergrund ein /3/ (s. Abb. 3).

Die im Hochwasserfall abgeschlagenen Wassermengen münden in den von rechts kommenden Ruppertsgraben, der nach Querung der Straße (L549) zwischen Neupotz und Leimersheim und weiteren ca. 110 m Laufstrecke nach Süden in den Otterbach mündet.

In Zeiten mit Hochwasserabschlag aus dem Erlenbach wird die Flutmulde mehr oder minder geflutet sein. Bauliche Veränderungen am Straßendurchlass der L549 gewährleisten die Bewältigung eines HQ 100-Abflusses. Wesentlich ist dabei, dass die bestehende Vorflutbasis am Straßendurchlass unverändert bleibt und die Baumaßnahmen für Abflüsse < HQ 100 drosselnd auf den Abfluss wirken. Das führt dazu, dass in der überwiegenden Anzahl der Ereignisse das Wasser in der Flutmulde kurzzeitig zurückgehalten und gedrosselt ans Unterwasser abgeschlagen wird.

In Zeiten mit einer Wasserführung der Flutmulde erfolgt solange eine Infiltration ins Grundwasser bis sich die Höhenverhältnisse bezogen auf die bestehende und durch die Planung nicht veränderte Vorflutbasis am Straßendurchlass wieder eingestellt haben.

Ziel der Planungen ist es, dass in den überwiegenden Zeiten ohne Hochwasserentlastung, die geringfügige Sohleintiefung der Flutmulde nicht dauerhaft zu einem Grundwasserabzug und damit zu einem Eingriff in das Grundwasserregime führt.

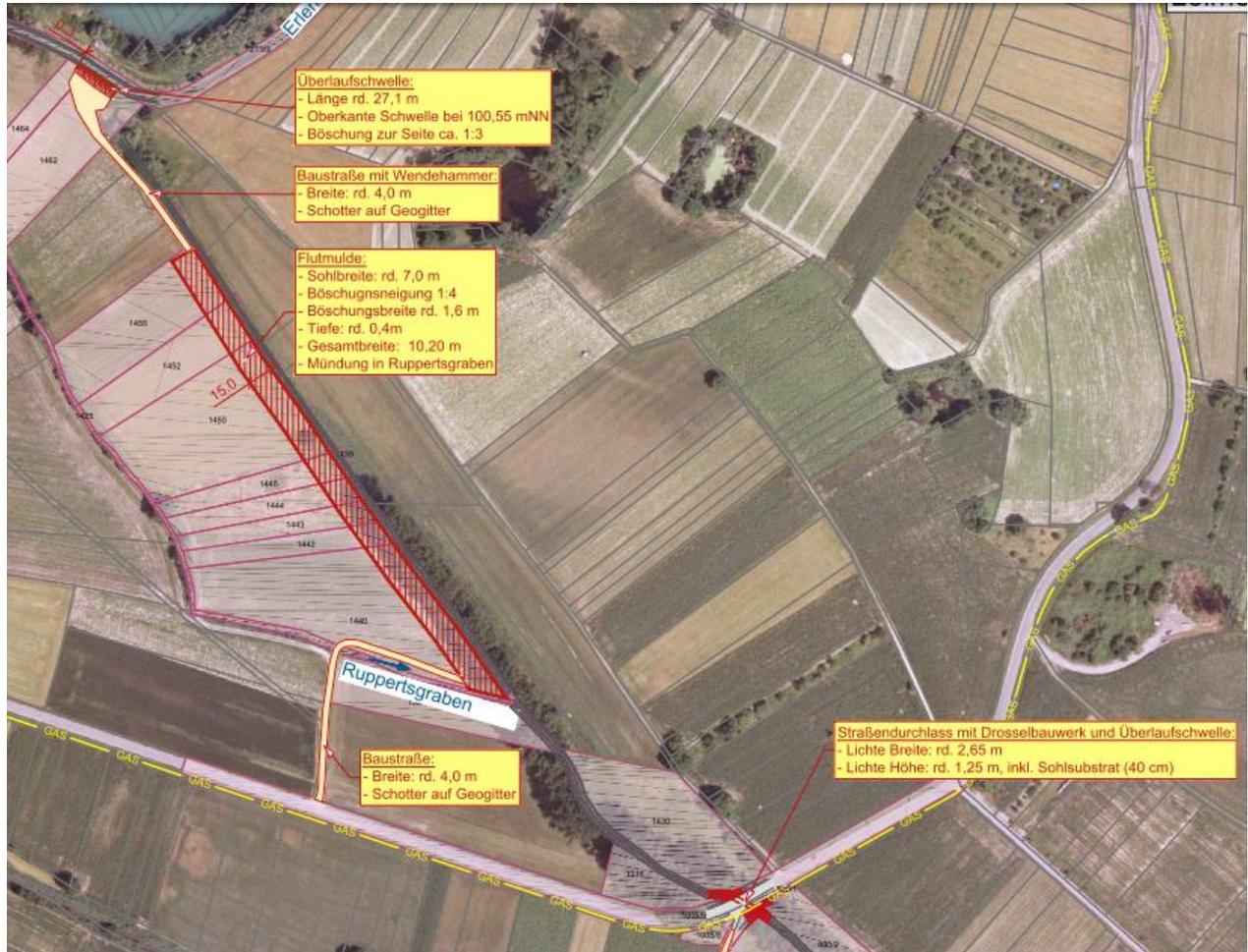


Abb. 3 Geplante Hochwasserentlastung Erlenbach: Planungsbestandteile (Quelle: BCE, 2017)

Zum grundwasserhydraulischen Nachweis der Planungsvorgaben wurde das fortgeschriebene Grundwasserströmungsmodell "Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim" eingesetzt und die entsprechenden Berechnungen durchgeführt.

3 Gw-hydraulischer Nachweis

3.1 Mittlere Gw-Verhältnisse

Mittels gw-hydraulischer Modelluntersuchung wurden die Auswirkungen der geplanten Grabenumgestaltung im Zusammenhang mit der Hochwasserentlastung am Erlenbach ermittelt. Um die Nachhaltigkeit der Maßnahme zu belegen, wurde aus dem instationär aufgebauten Modell ein Zeitpunkt ausgewählt der geringfügig über mittleren Gw-Verhältnissen liegt und welcher - um mit konservativem Ansatz auf der sicheren Seite zu liegen - stationär berechnet wurde.

Nachstehende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem o.g. Modell. Darin sind die genannten Gewässer "Ruppertsgraben" Feldentwässerung/Flutmulde bereits berücksichtigt (s. Abb. 4). Beide Gewässer führen jedoch nur bei hohen Gw-Verhältnissen nennenswert Wasser.

Von der Niederterrasse kommend sind die Gw-Ströme in diesem Bereich mehr oder minder auf das Fischmal ausgerichtet. Der Erlenbach mit seinem hochliegenden Wasserspiegel (Mühlbach) nimmt infolge ausgeprägter Kolmation der Gewässersohle kaum nennenswert am Grundwassergeschehen teil. Bei hohen Wasserständen im Erlenbach erfolgt eine Entlastung über den Kapplachgraben (s. Titelfoto), wodurch aus diesem Gewässer ins Grundwasser infiltriert wird. Dahingegen nimmt der Neupotzer Altrhein stetig Grundwasser auf und führt es über den Kahn-Dohlbuschgraben und Otterbach dem Fischmal zu.

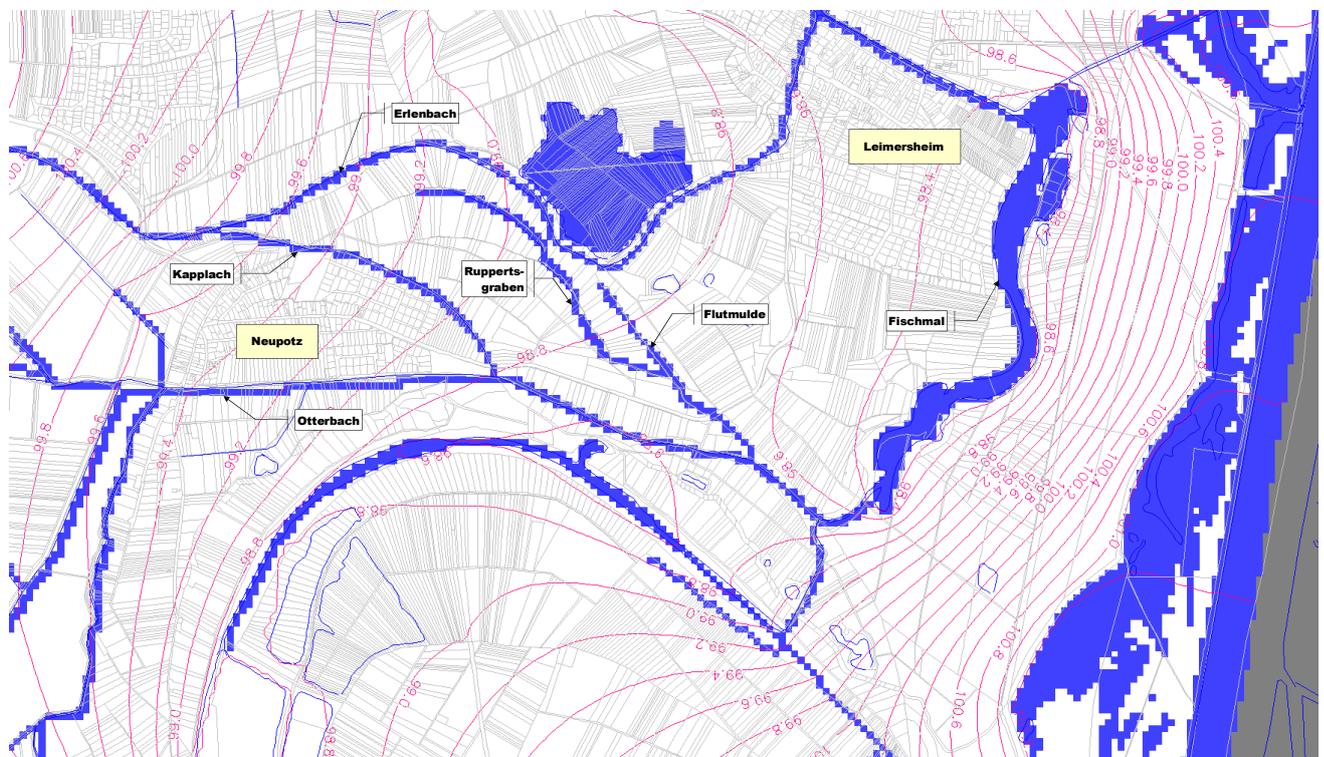


Abb. 4 Berechnet Grundwasserstände für mittleren Gw-Verhältnisse sowie Lage der Fließgewässer

Mit diesen hydrologischen Randbedingungen wurde anschließend die Planungsvariante durchgeführt. Planungsgrundlage ist eine Aufweitung des Grabenrudiments zu einer 10 m breiten Flutmulde, wobei die Grabensohle ca. 0,4 m in den Untergrund eingetieft wird (s.o.). Bezüglich der Wasserpiegelverhältnisse in der neu geschaffenen Flutmulde, insbesondere am Straßendurchlass der L549, bleiben die derzeitigen Vorflutsituationen bestehen.

Die entsprechende Variantenberechnung mit den o.g. Randbedingungen ergaben **keine** kartenmäßig darstellbaren Veränderungen. Numerisch lassen sich zwar Auswirkungen berechnen, deren Veränderungen bezogen auf den Grundwasserstand weniger als 1 cm Veränderung ausmachen. Auch was die Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässer und dem Grundwasser anbelangt, werden

keine nennenswerten Veränderungen in der Gewässerbilanz festgestellt. Bezogen auf die gesamte Gewässerfläche der Flutmulde betragen die Veränderungen ca. 0,1 l/s.

3.2 Niedrige Gw-Verhältnisse

Mit Blick auf niedrige Gw-Verhältnisse wurde aus der instationären Simulation ein Zeitpunkt ausgewählt, der in etwa niedrigen Grundwasserstandsverhältnissen entspricht. Der Vergleich der Berechnungsergebnisse nach Durchführung des Planungsvorhabens gegenüber dem derzeitigen Zustand ergab kaum nennenswerte Veränderungen im **Zentimeterbereich**. Dies hängt mit der projektierten Geländeprofilierung des Ruppertsgrabens zusammen, dessen künftige Sohle mit 0,4 m geringfügig in den Untergrund eingreift. Während im Istzustand der Graben früher trocken fiel, sorgt die neue Vorflut für eine lokale Senke, die aus dem umgebenden Aquifer im geringen Umfang Grundwasser bezieht. Ein Abfluss wird dadurch aber nicht generiert, sondern die angepasste Grabenstruktur verändert nur geringfügig das Fließbild. In der Isohypsen-Darstellung sind dadurch aber keine erkennbaren Veränderungen mit verbunden.

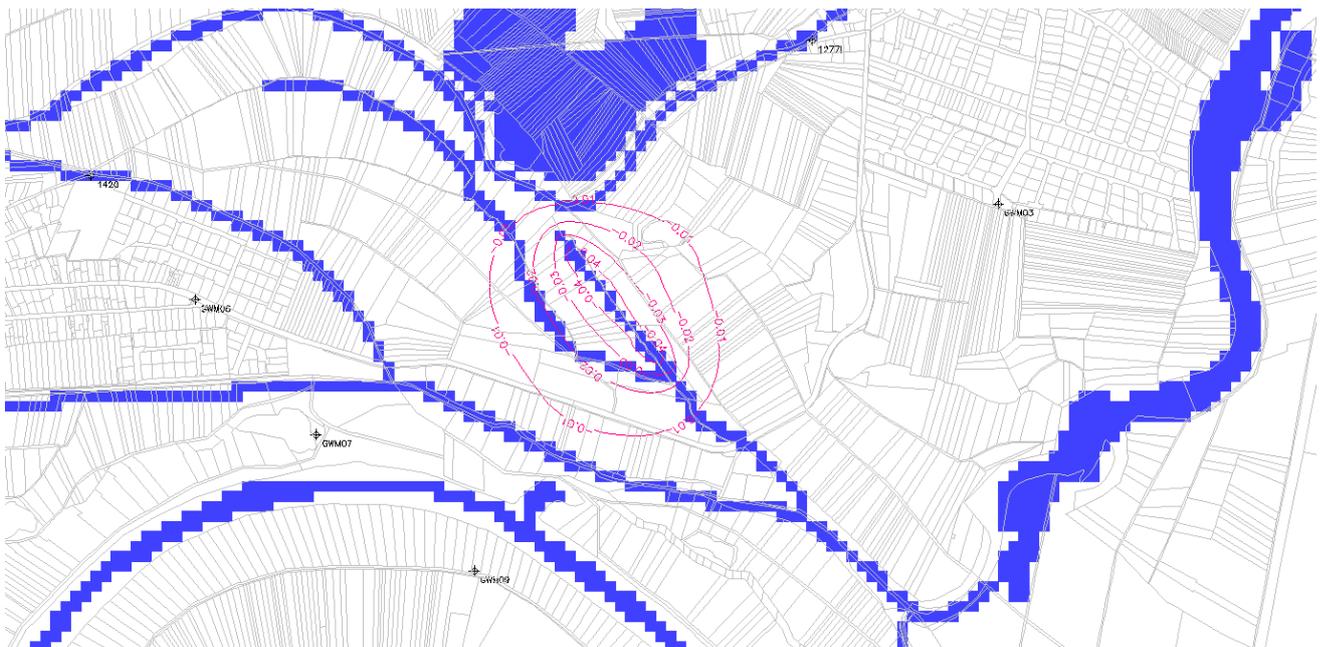


Abb. 5 Ermittelte Gw-Erniedrigungen infolge Planungsvorhaben bei niedrigen Gw-Verhältnissen

3.3 Hohe Gw-Verhältnisse

Gleichermaßen und genauso ohne nennenswerte Veränderungen wirkt sich das Vorhaben auch bei hohen Grundwasserständen aus. In den Zeiten mit einer erhöhten Wasserführung durch den Hochwasserabschlag sind die errechneten Auswirkungen auf einen Bereich um den Ruppertsgraben gebunden. (s. Abb. 6). Die Aufspiegelungsbeträge sind zwar äußerst gering, der Einflussbereich greift aber weiter ins Umland aus (jeweils ca. 300 m). Dies ist auf die im Bereich der Flutmulde verbreiterte Sohle mit besserer Aquiferanbindung zurückzuführen.

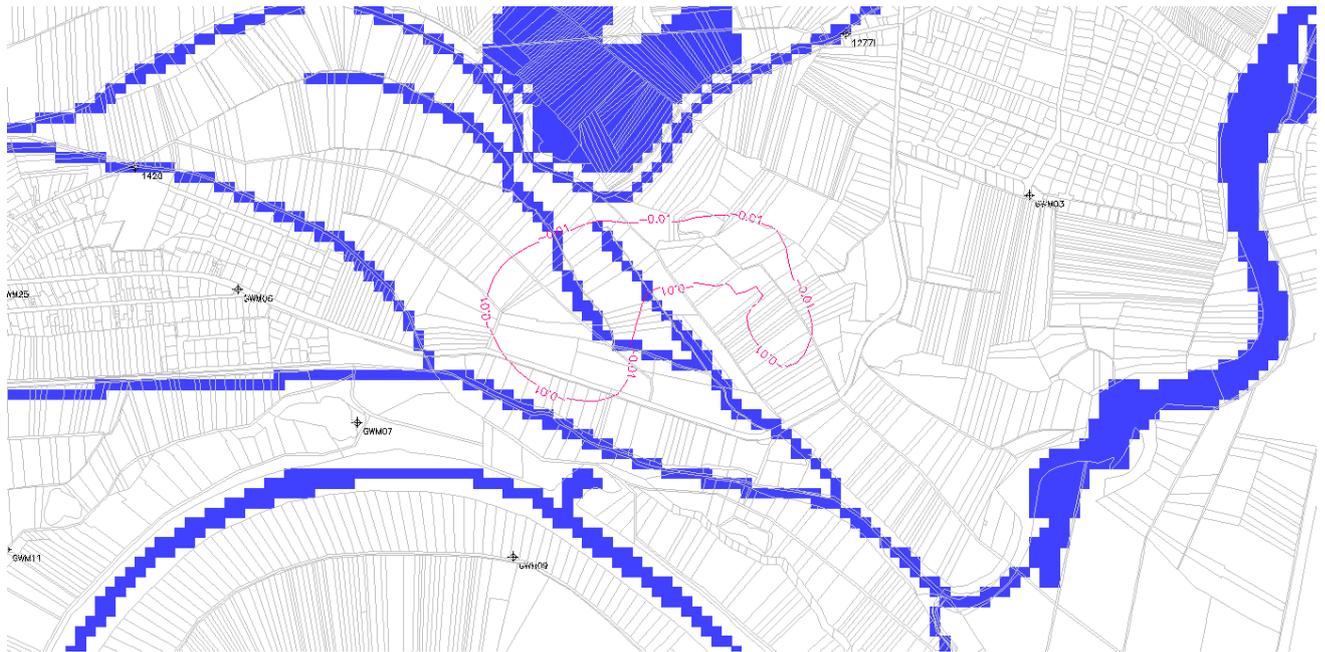


Abb. 6 Ermittelte Gw-Auswirkungsbereich infolge Planungsvorhaben bei hohen Gw-Verhältnissen und Hochwasserabschlag in den Ruppertsgraben

4 Zusammenfassung

Die geplante Hochwasserentlastung am Erlenbach auf Gemarkung Leimersheim über eine Flutmulde mit Anbindung über den Ruppertsgraben an den Otterbach macht die Aufweitung eines aufgelassenen Grabenabschnitts erforderlich. Der Bereich der Grabenumgestaltung hatte früher schon bei Ereignissen mit großen Binnenhochwasser überbordendes Erlenbachwasser aufgenommen und unkontrolliert über den Ruppertsgraben bzw. Feldentwässerung das Wasser abgeleitet.

Mit dem Vorhaben sollen Hochwasserspitzen über 101,50 mNN kontrolliert in die neu geschaffene Flutmulde abgeschlagen werden. Dazu wird das Gewässer auf eine Gesamtbreite von 10 m aufgeweitet. Verbunden ist damit auch eine geringfügige Einbindung von ca. 0,4 m in den Untergrund. Um auszuschließen, dass damit kontinuierlich "Grundwasser abgezogen" wird, wurden numerische Modelluntersuchungen durchgeführt.

Grundwasserhydraulisch wurde damit nachgewiesen, dass mit dem Vorhaben keine Auswirkungen auf die bestehenden Grundwasserverhältnisse verbunden sind. Zunächst dargestellt an den über die in der Jahresspanne vorherrschenden Mittelwasserverhältnissen konnten keine nachteiligen Veränderungen ermittelt werden. In Zeiten mit niedrigen Grundwasserverhältnissen fällt wie bisher das Grabenrelikt die Flutmulde weitgehend trocken. Damit sind geringfügige Veränderungen (Gw-Erniedrigungen) im Umfeld der Flutmulde verbunden. In Zeiten mit Nutzung des Hochwasserabschlags wird durch die Veränderung ein Einflussbereich ermittelt, der aber keine nennenswerten Gw-Aufspiegelungen mit sich bringt. In allen Fällen wird das bisherige Abflussgeschehen im Ruppertsgraben nicht verändert.

Das Vorhaben kann als völlig grundwasserneutral bezeichnet werden.

5 Quellen und Unterlagen

- /1/ Ing.-Büro hydrag (1999): Grundwasserhydraulische Untersuchungen für die Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim - im Auftrag der SGD Süd, Neubaugruppe Hochwasserschutz Oberrhein - Fortschreibung 2017, Karlsruhe.
- /2/ Ing.-Büro hydrag (2017): Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim - Monitoring im Grundwasser/Oberflächengewässer. Statusberichte 2009 - 2016, Karlsruhe.
- /3/ BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH, Niederlassung Speyer (2017): Hochwasserentlastung Erlenbach, Speyer.