



**Regierungspräsidium Karlsruhe
Abteilung 5, Referat 53.1**



Polder Bellenkopf / Rappenwört

Anlage zur Synopse Nr. 8

Sensitivitätsbetrachtungen zur Wirkung der Schutzmaßnahmen
für Neuburgweier insbesondere im Bereich des SC
Neuburgweier



Februar 2016

Polder Bellenkopf/Rappenwört

Sensitivitätsbetrachtungen zur Wirkung der Schutzmaßnahmen für Neuburgweier insbesondere im Bereich SC Neuburgweier

Zusammenfassung

Die Schutzmaßnahmen im Bereich des Vereinsgeländes vom SC Neuburgweier sehen in der Planung einen „Hochliegenden Graben“ mit einer festen Schwelle beim Übergang zum „Tiefliegenden Graben“ vor. Dabei ist die Schwellenhöhe auf 106,4 m +NN festgesetzt. Im Rahmen des weiteren Planungsprozesses wurden zwei Weiterentwicklungen geprüft:

- a) Tieferlegung der Sohle des „Hoch liegenden Grabens“ um ca. 70 cm und
- b) Ersatz der Schwelle durch ein steuerbares Drosselschütz.

Durch diese Modifikationen besteht die Möglichkeit, am Drosselschütz eine Wasserspiegelhöhe von 105,8 m +NN einzuhalten.

Mit diesen Annahmen erfolgte eine Neuberechnung der Grundwasserverhältnisse für das Bemessungshochwasser 1882 unter Berücksichtigung des Anschlusses des hoch-liegenden Graben sowie der vorgesehenen Drainage an den Kiesgrundwasserleiter.

Im Ergebnis ist Folgendes festzuhalten:

- a) Der am Sportplatz exemplarisch ausgewertete Grundwasserstand senkt sich bei Anschluss an den Kiesgrundwasserleiter deutlich gegenüber der Simulation in den Planfeststellungsunterlagen ab. Die Grundwasserstände liegen im Bereich des Sportplatzes nur noch maximal bei ca. 106,5 m +NN, was einer Tieferlegung von 50 bis 60 cm im Vergleich zu den Ergebnissen in den Planfeststellungsunterlagen entspricht.
- b) Am Nordrand der Lettenlöcher liegt der maximale Grundwasserstand in einem Bereich von 106,3 bis 106,5 m +NN.
- c) Durch die weitere Absenkung des Grundwassers ist eine erhöhte Leistung des Pumpwerks Neuburgweier von ca. 200 l/s vorzuhalten.
- d) Der tiefere Grundwasserstand hat unter ökologischen Aspekten keinen negativen Einfluss auf die Grundwassersituation.

Dementsprechend wirkt sich die Tieferlegung des „Hoch liegenden Grabens“ und die Steuerung mittels Drosselschützes günstig auf die Grundwassersituation aus, ohne negative Auswirkungen unter ökologischen Aspekten.

Fragestellung

Die Planung des hoch liegenden Grabens im Bereich des SC Neuburgweier sah zunächst eine feste Schwelle beim Übergang zum tief liegenden Graben auf 106,40 m+NN vor. Im Rahmen des Planungsprozesses wurde diese Schwelle gegen ein steuerbares Drosselschütz ersetzt und die Grabensohle des hoch liegenden Grabens um 70 cm abgesenkt.

Für die Erstellung der Planfeststellungsunterlagen wurde im Grundwassermodell die ursprüngliche Planung mit einer festen Schwelle und einer um 70 cm höheren Grabensohle angesetzt. Von der Stadt Rheinstetten wurde in der Stellungnahme zu den Planfeststellungsunterlagen eine Neuberechnung unter Berücksichtigung der tieferen Grabensohle gefordert.

Von UI wurde ein Steuerregime in „Oberflächenableitung aus dem Auer Wald in Verbindung mit den Grundwasserhaltungsmaßnahmen beim SC Neuburgweier – Systemerläuterung“ vom 05.12.2014 erarbeitet. Darin wird davon ausgegangen, dass das Drosselschütz so gesteuert wird, dass ein Absenkziel von 106,80 m+NN im Bereich der Drainagen eingehalten wird. Dies führt dazu, dass der Wasserstand vor dem Drosselschütz in etwa auf 106,4 m+NN liegt.

In Anlage 10 der Stellungnahme der Stadt Rheinstetten wird davon ausgegangen, dass das Schütz im Hochwasserfall geöffnet wird und sich dadurch im Graben eine Wassertiefe von ca. 60 cm einstellen wird. Unter diesen Annahmen liegt der Wasserspiegel am Drosselschütz in etwa bei 105,80 m+NN.

Aus diesen Überlegungen ergeben sich zwei Varianten für die Betriebsweise des hoch liegenden Grabens mit angeschlossener Drainageleitung:

Variante 1: Haltewasserspiegel 106,40 m+NN am Drosselschütz

Variante 2: Haltewasserspiegel 105,80 m+NN am Drosselschütz

Umsetzung im Modell

Im gekoppelten Grundwasser-/Oberflächengewässermodell wurde die Grabensohle im hoch liegenden Graben vor dem Drosselschütz um 70 cm tiefer als in der ursprünglichen Planung angesetzt. Die Grabensohle liegt dennoch innerhalb der mineralischen Deckschichten und im Modell wurde wie in den Antragsunterlagen **kein hydraulischer Anschluss zum Kiesgrundwasserleiter** angesetzt.

In der Variante 1 wurde am Drosselschütz ein Wasserstand von 106,40 m+NN vorgegeben. Dies führt dazu, dass im Bereich der Dränagen ein Absenkziel von ca. 106,80 m+NN erreicht wird.

In der Variante 2 wurde am Drosselschütz ein Wasserstand von 105,80 m+NN vorgegeben. Dies führt dazu, dass der Wasserstand am Ende des hoch liegenden Grabens bei 105,90 m+NN liegt. In der Drainage entlang des Sportplatzgeländes wurde ein maximales Absenkniveau entsprechend der Sohllage der Drainage von 106,20 m+NN angesetzt.

Die detaillierte Steuerung gemäß dem Steuerregime wurde nicht im Grundwassermodell berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Grundwasserständen entsprechend dem Drainageziel das anfallende Grundwasser über die Drainage und den hoch liegenden Graben abgeführt wird. Eine temporäre Zuleitung des Wassers aus der Auer Schlute in die Lettenlöcher entsprechend dem Steuerungskonzept ist im Grundwassermodell nicht vorgesehen.

Ergebnisse

Unter den o.g. Annahmen erfolgte eine Neuberechnung der Grundwasserverhältnisse für Neuburgweier für das Bemessungshochwasser 1882. Da bei Variante 1 im Wesentlichen nur die Grabensohle des hoch liegenden Grabens um 70 cm tiefer liegt als in der Berechnung für die Planfeststellungsunterlagen und das Absenkziel in den Drainagen am Sportplatz in etwa dem in den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 entspricht, sind die Unterschiede bei der Neuberechnung vergleichsweise gering.

Dies wird einerseits aus den in Abbildung 1 dargestellten Grundwasserstandsganglinien am Sportplatz des SC Neuburgweier und andererseits aus der erweiterten Anlage 6-10.4.2-2-1 der Planfeststellungsunterlage 2015 deutlich, die als Anlage mit den Absenkungen gemäß Berechnung März und Dezember 2015 (Variante 1) beigefügt ist. Die beiden berechneten Grundwasserstandsganglinien am Sportplatz des SC Neuburgweier unterscheiden sich nur geringfügig. Die in der Anlage dargestellten braunen Isolinien entsprechen dem Simulationsergebnis für die Planfeststellungsunterlagen mit Stand März 2015. Die Absenkungen der orangenen Isolinien wurden im Dezember 2015 auf der Basis der aktualisierten Modellberechnungen ermittelt. Die Isolinien der beiden berechneten maximalen Absenkungen sind im Bereich Neuburgweier nahezu identisch.

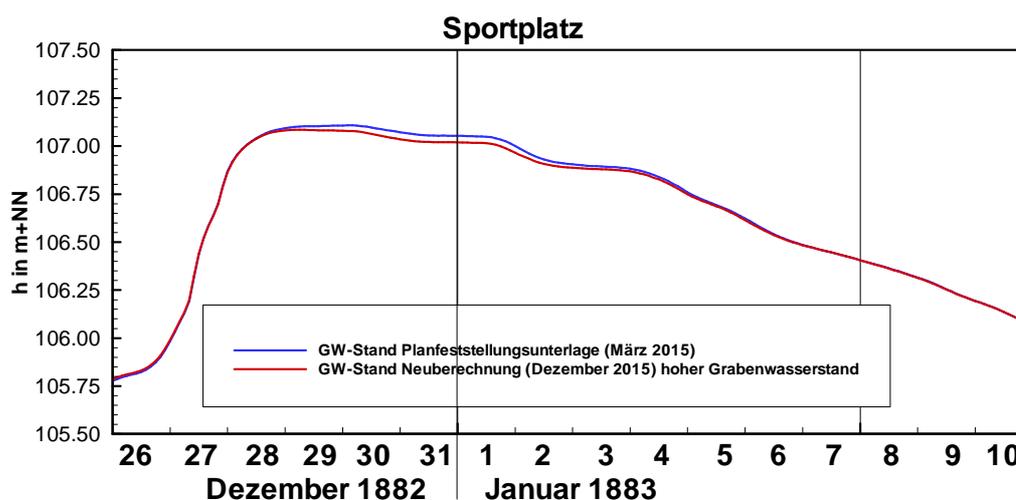


Abbildung 1: Berechnete Grundwasserstandsganglinien am Sportplatz des SC Neuburgweier gemäß Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 und bei Variante 1 mit hohem Grabenwasserstand

Wird gemäß Variante 2 ein tiefer Grabenwasserstand im hoch liegenden Graben angenommen, so ändert sich die Piezometerhöhenganglinie am Sportplatz des SC Neuburgweier gemäß Abbildung 2. Der maximale Grundwasserstand im Kiesgrundwasserleiter sinkt gegenüber der Simulation für die Planfeststellungsunterlagen um ca. 15 cm. Und liegt damit auch in der Mitte des Sportplatzes unterhalb von 107 m+NN. Die Wasserspiegel im hoch liegenden Graben unterscheiden sich zwar bei den beiden Varianten deutlich. Die Wirkung im Kiesgrundwasserleiter ist aber deutlich geringer, da der Graben im Modell ohne hydraulischen Anschluss an den Kiesgrundwasserleiter angenommen wurde.

Hinsichtlich des höheren Anfalls an abzuleitendem Grundwasser lässt sich eine Mehrmenge von ca. 80 – 100 l/s identifizieren, die an der Drainage und am hoch liegenden Graben anfallen.

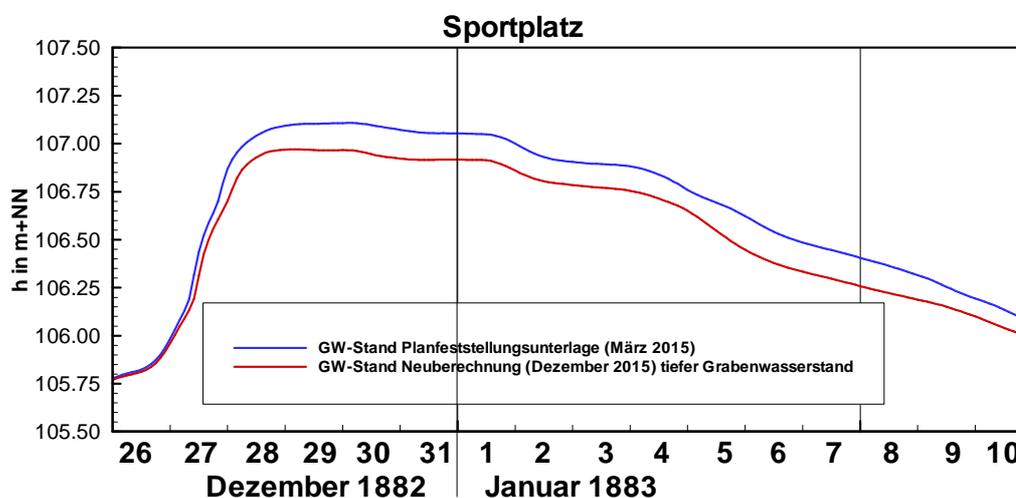


Abbildung 2: Berechnete Grundwasserstandsganglinien am Sportplatz des SC Neuburgweier gemäß Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 und bei Variante 2 mit tiefem Grabenwasserstand

Anschluss des hoch liegenden Grabens und der Drainage an den Kiesgrundwasserleiter

Zusätzlich zu den oben dokumentierten Modellbetrachtungen mit einem aktualisierten Graben und zwei unterschiedlichen Haltewasserspiegeln ohne Anschluss des hoch liegenden Grabens und der Drainage an den Kiesgrundwasserleiter wurde eine Simulation gemäß Variante 2 (Haltewasserspiegel 105,80 m+NN am Drosselschütz) und einem direkten hydraulischen Anschluss an den Kiesgrundwasserleiter durchgeführt. Der am Sportplatz exemplarisch ausgewertete Grundwasserstand senkt sich bei Anschluss an den Kiesgrundwasserleiter deutlich gegenüber der Simulation in den Planfeststellungsunterlagen ab. Es werden dann am Sportplatz nur noch maximale Grundwasserstände von 106,5 m+NN erreicht (siehe Abbildung 3). Der maximale Grundwasserstand liegt damit 50 bis 60 cm tiefer als in der Planfeststellungsunterlage vom März 2015. Dies entspricht dann auch der Einschätzung der Stadt Rheinstetten: „Auf dem gesamten Sportgelände werden die Grundwasserstände beim Bemessungshochwasser damit unter 107,00 m liegen“.

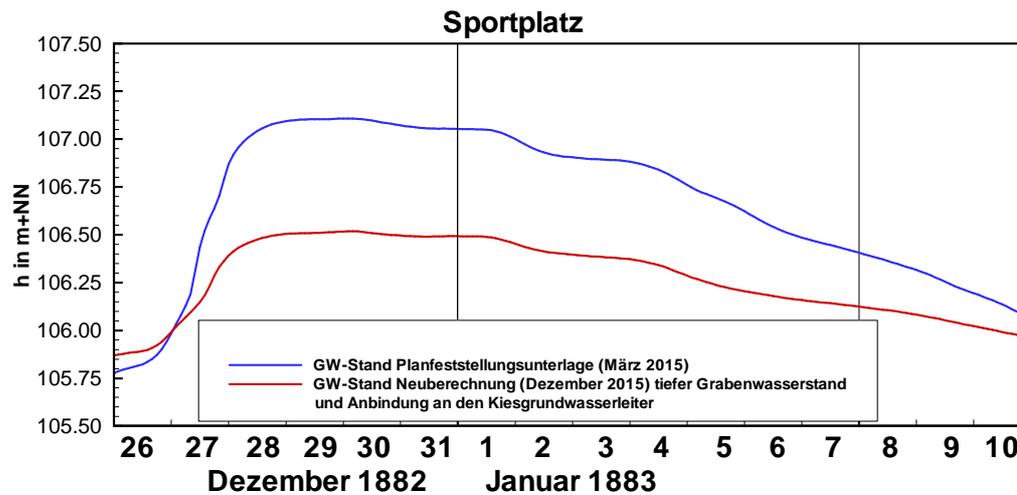


Abbildung 3: Berechnete Grundwasserstandsganglinien am Sportplatz des SC Neuburgweier gemäß Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 und bei Variante 2 mit tiefem Grabenwasserstand und Anschluss des Grabens und der Drainage an den Kiesgrundwasserleiter

Durch die Anbindung des hoch liegenden Grabens und der Drainage beim SC Neuburgweier ergibt sich gegenüber der Ist-Situation die in Anlage 6-10.4.2-2-2 dargestellte Absenkung. Auf dem Sportplatzgelände sind damit die maximalen Grundwasserstände um 1 bis 1,2 m tiefer als in der Ist-Situation. Gegenüber der Simulation für die Planfeststellungsunterlagen im März 2015 ergeben sich die in Abbildung 4 dargestellten zusätzlichen Absenkungen der maximalen Grundwasserstände im westlichen Teil von Neuburgweier.

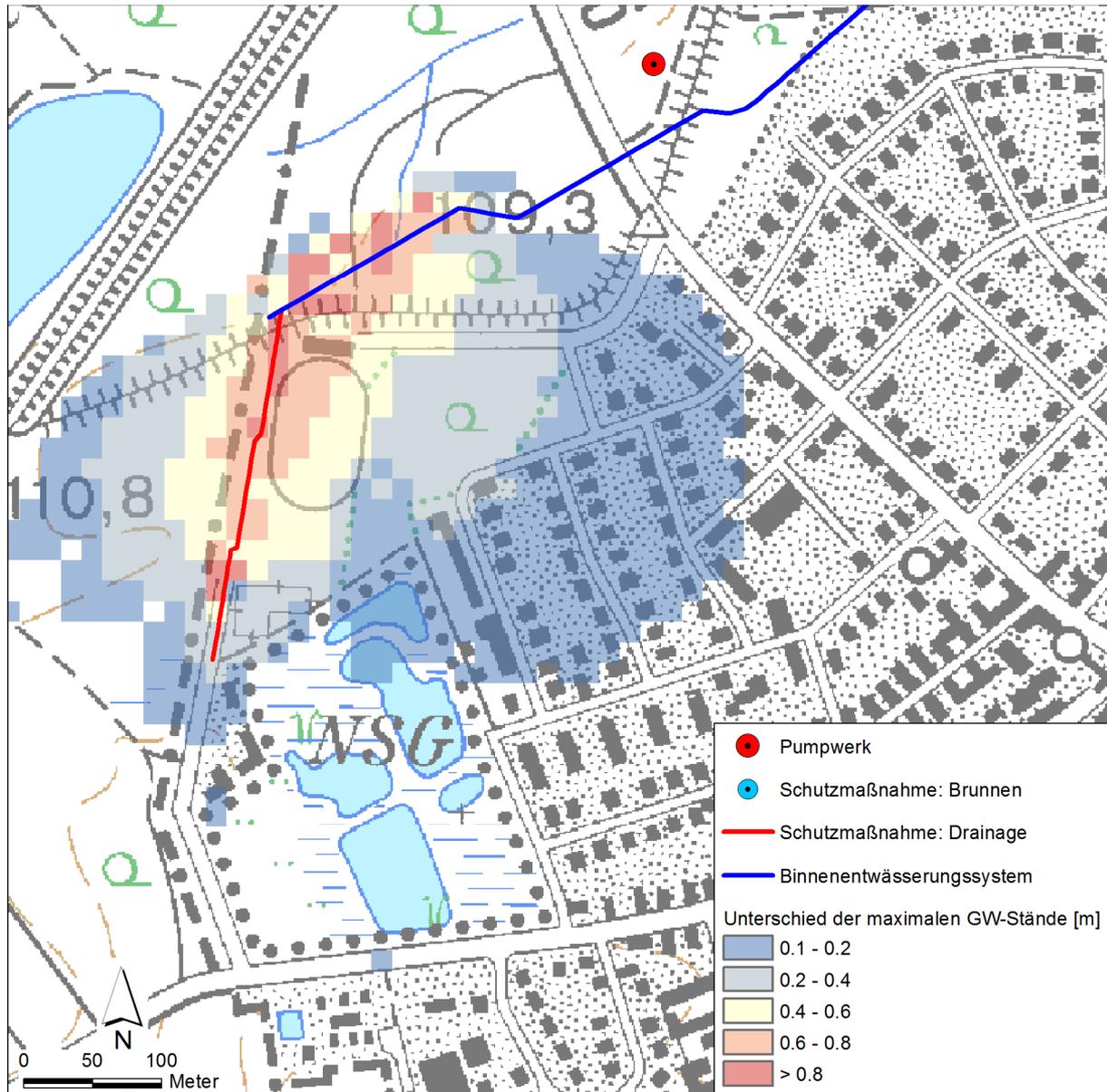


Abbildung 4: Unterschied der maximalen Grundwasserstände zwischen den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 und bei Variante 2 mit tiefem Grabenwasserstand und Anschluss des Grabens und der Drainage an den Kiesgrundwasserleiter

Aus den Simulationen für das Bemessungshochwasser lassen sich näherungsweise auch die maximalen Grundwasserstände in den Lettenlöchern und dem Bereich östlich des Sportplatzes abschätzen, falls gemäß Variante 2 der Haltewasserspiegel am Drosselschütz auf 105,8 m+NN festgelegt wird und die Schutzmaßnahmen hydraulisch an den Kiesgrundwasserleiter angeschlossen werden. Am Nordrand der Lettenlöcher ist dann mit maximalen Grundwasserständen von 106,3 bis 106,5 m+NN zu rechnen. In dem Waldbereich östlich des Sportplatzes liegt die Grundwassermessstelle 199/201-5. Aus den langjährigen gemessenen Zeitreihen des Grundwasserstandes lassen sich maximale Piezometerhöhen von bis zu 107,4 m+NN ableiten. Mit dem Graben gemäß Variante 2 und einem hydraulischen Anschluss an den Grundwasserleiter werden hier maximale Grundwasserstände von 106,4 bis

106,5 m+NN erreicht. Die Geländeoberkante liegt hier bei 107 bis 107,4 m+NN. Bei Rheinhochwasser wird damit der Grundwasserstand in diesem Bereich unter der Geländeoberkante bleiben (siehe Abbildung 5).

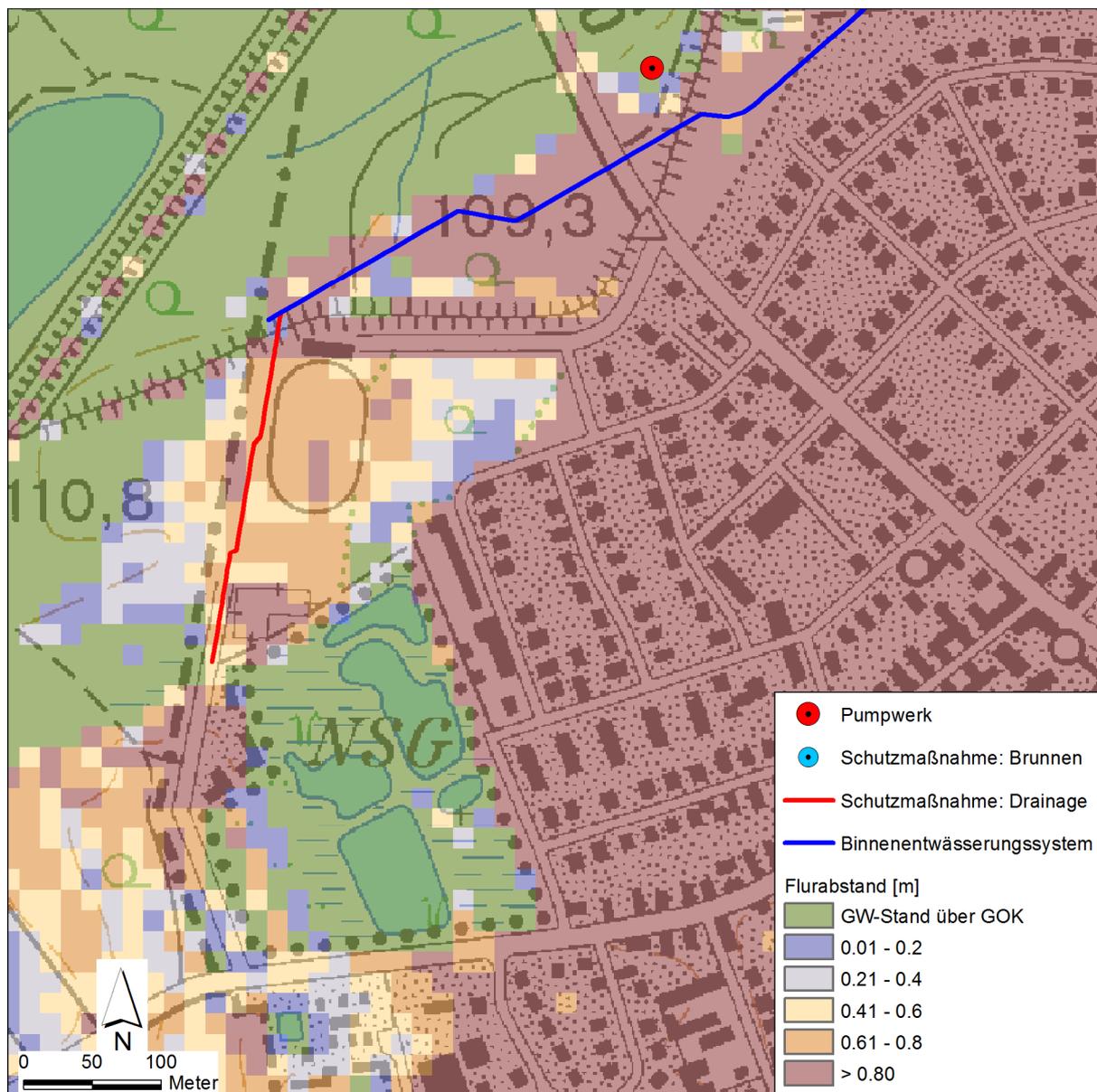


Abbildung 5: Berechneter minimaler Flurabstand beim Bemessungshochwasser und Schutzmaßnahmen gemäß Variante 2 mit tiefem Grabenwasserstand und Anschluss des Grabens und der Drainage an den Kiesgrundwasserleiter

Durch den Anschluss der Schutzmaßnahmen im Bereich des SC Neuburgweier an den Kiesgrundwasserleiter kommt es zu einer Erhöhung des anfallenden Druckwassers im Graben und in der Drainage gegenüber der Simulation entsprechend den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015. In Tabelle 1 sind die unterschiedlichen Wasserandrangsraten dargestellt. In der Summe erhöht sich der maximale Wasserandrang um 200 l/s gegenüber den Simulationen der Planfeststellungsunterlage März 2015. Mit Mehrmengen ist im hoch liegenden Graben und der Drainage zu rechnen. Die maximale Wasserableitung aus der Auer Schlute

und dem tiefliegenden Graben westlich vom Pumpwerk Neuburgweier verringert sich gegenüber der Simulation gemäß den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015. Der maximale Wasserandrang im tief liegenden Graben östlich vom Pumpwerk Neuburgweier bleibt gleich.

Tabelle 1: Maximale Wasserandrangsraten an den Schutzelementen von Neuburgweier gemäß Planfeststellungsunterlage März 2015 und Dezember 2015

Schutzelement	Maximale Wasserandrangsraten [l/s]	
	März 2015	Dezember 2015
Tiefer Graben Ost Neuburgweier	1200	1200
Tiefer Graben West Neuburgweier	400	340
Hoher Graben Neuburgweier	220	350
Drainage SC Neuburgweier	60	220
Auer Schlute	220	190
Gesamt	2100	2300

Fazit

Werden das Schutzkonzept beim SC Neuburgweier entsprechend der abschließenden Planung und das Steuerregime gemäß Systemerläuterung UI vom 5.12.2014 umgesetzt, so ändern sich die aus dem Grundwassermodell abgeleiteten Aussagen zu den Verhältnissen im Bereich des Sportplatzes des SC Neuburgweier nicht. Die Modellrechnungen vom Dezember 2015 zeigen, dass es in der gesamten Ortslage von Neuburgweier zu denselben maximalen Absenkungen kommt, wie dies in den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 dargestellt ist. Dabei wurde, wie in den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015, kein hydraulischer Anschluss an den Kiesgrundwasserleiter angenommen. Auch der Haltewasserspiegel am Drosselschütz liegt bei diesen Simulationen in einer ähnlichen Größenordnung wie bei den Simulationen für die Planfeststellungsunterlagen vom März 2015.

Wird am Drosselschütz ein Haltewasserspiegel von 105,8 m+NN und damit ein gegenüber der Systemerläuterung von UI vom 5.12.2014 um ca. 60 cm abgesenkter Haltewasserspiegel angenommen, so sinken die maximalen Grundwasserstände auf dem Sportplatz des SC Neuburgweier um 0,15 m gegenüber dem Simulationsergebnis aus den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015. Wie bei den Simulationen für die Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 wurde dabei kein hydraulischer Anschluss der Schutzmaßnahmen an den Kiesgrundwasserleiter angesetzt. Der maximale Grundwasserandrang erhöht sich bei dieser Variante um 80 bis 100 l/s. Die maximalen Absenkungen in der gesamten Ortslage von Neuburgweier sind um 0 bis 10 cm größer, als dies in den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 dargestellt ist.

Werden der hoch liegende Graben und die Drainagen des SC Neuburgweier hydraulisch an den Kiesgrundwasserleiter angeschlossen und ein Haltewasserspiegel von 105,8 m+NN am Drosselschütz angenommen, so bleibt der Grundwasserstand beim Bemessungshochwasser auf dem gesamten Sportplatzgelände unterhalb von 107,0 m+NN, so wie in der Stellungnahme der Stadt Rheinstetten auch ausgegangen wird.

Der Grundwasserstand an dem östlich des Sportgeländes anschließenden Waldstück bleibt auch bei extremen Hochwasserereignissen voraussichtlich unter der Geländeoberkante und die maximalen Grundwasserstände werden an der dort gelegenen Grundwassermessstelle 199/201-5 voraussichtlich um 0,9 bis 1,0 m tiefer liegen als derzeit. Gegenüber dem Simulationsergebnis für die Planfeststellungsunterlagen im März 2015 beträgt die zusätzliche Absenkung 0,4 bis 0,5 m an dieser Messstelle. Am Nordrand der Lettenlöcher wird mit dem Modell ein maximaler Grundwasserstand von 106,3 bis 106,5 m+NN berechnet. Der maximale Grundwasserandrang erhöht sich bei dieser Variante um ca. 200 l/s. Die maximalen Absenkungen liegen durch die Anbindung des Grabens und der Drainage nur an wenigen Häusern im Nordwesten der Ortslage von Neuburgweier um 10 bis 20 cm tiefer, als dies in den Planfeststellungsunterlagen vom März 2015 dargestellt ist.

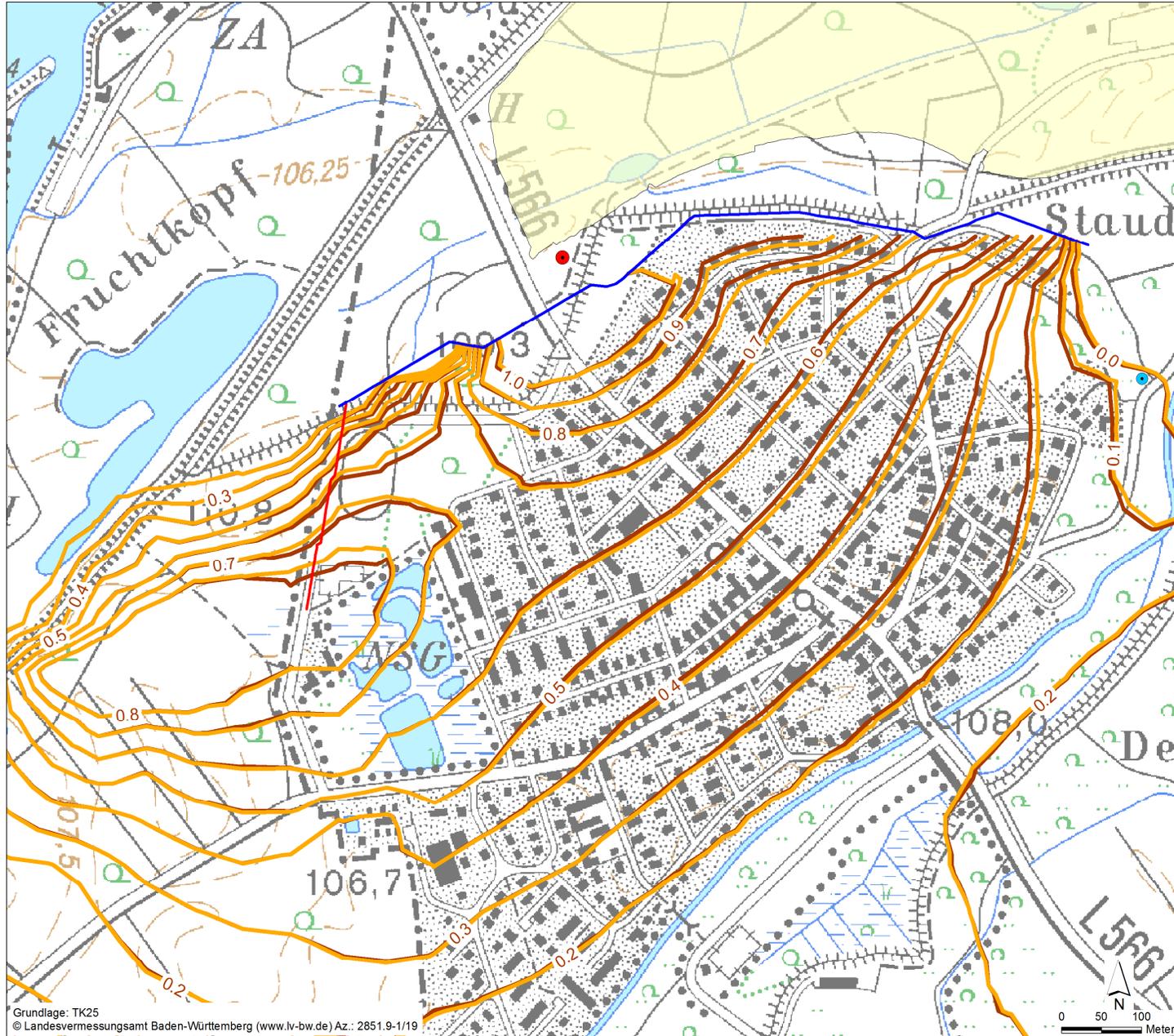
Der Vergleich der Simulationsergebnisse und die Unterschiede zwischen der Wirkung einer Schutzmaßnahme mit bzw. ohne hydraulischem Anschluss an den Kiesgrundwasserleiter zeigt, dass

- der hydraulische Anschluss des Grabens und der Drainage angestrebt werden kann aber nicht vollständig über die gesamte Länge erreicht werden muss, um die Bebauung von Neuburgweier zu schützen
- der hydraulische Anschluss des hoch liegenden Grabens eine gewisse Bedeutung für die Vernässung des östlich vom SC Neuburgweier gelegenen Waldstückes hat
- und damit die letztendliche Betriebsweise erst in der Ausführungsplanung festgelegt werden kann und
- die Wirkung für die Ortslage und den SC Neuburgweier über Steuerpegel kontrolliert werden muss.

Stuttgart, den 16.02.2016



(Dr.-Ing. U. Lang)



Berechnete Absenkung der maximalen Grundwasserstände bei Retention mit Grundwasserhaltung in Neuburgweier mit Anbindung Oberflächenwasser Auer Schlute im Vergleich zum Ist-Zustand

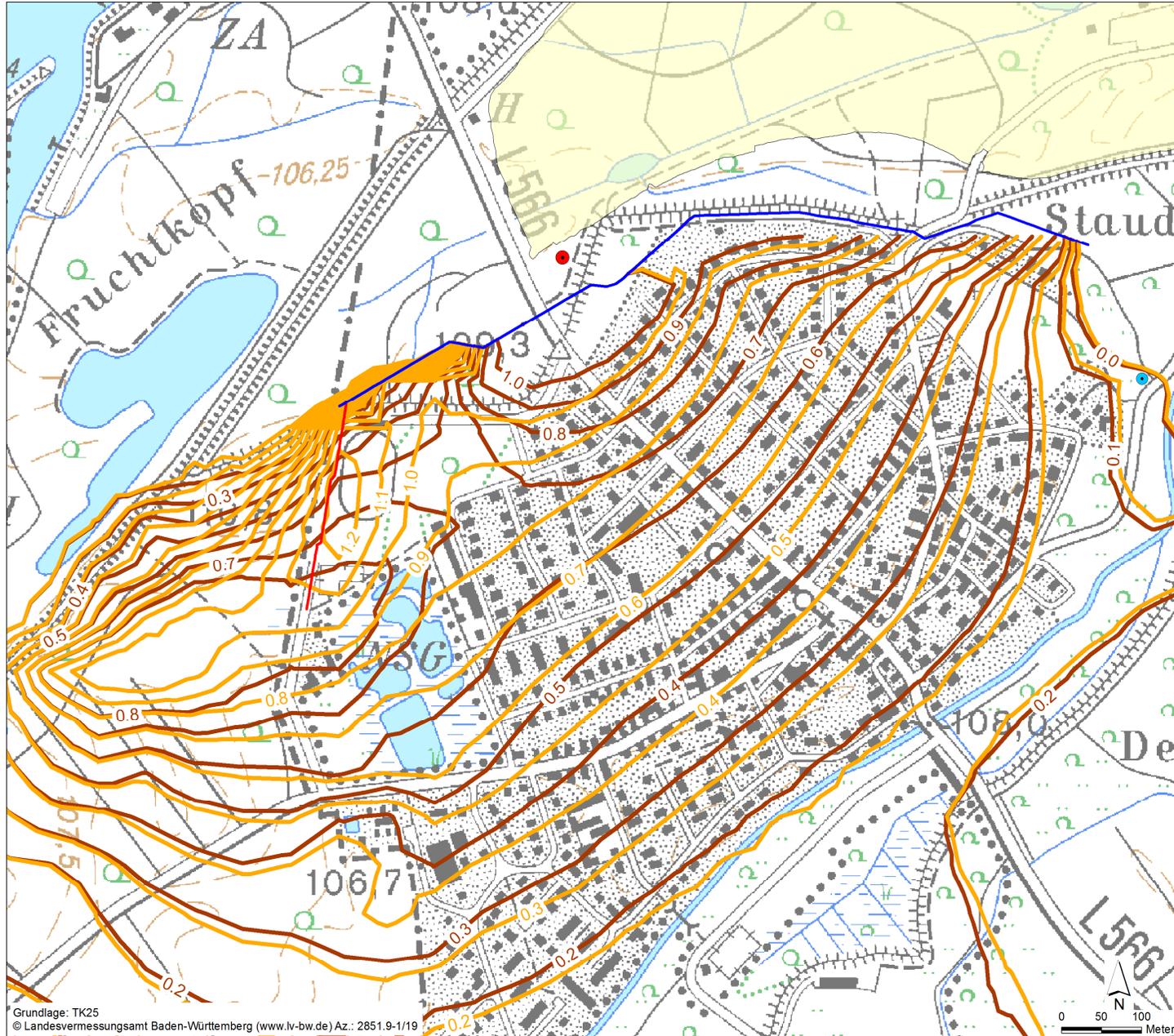
Legende

- Pumpwerk
- Schutzmaßnahme: Brunnen
- Schutzmaßnahme: Drainage
- Binnenentwässerungssystem
- Absenkung [m] (März 2015)
- Absenkung [m] (Dezember 2015)
- Retentionsraum

Anlage: 6-10.4.2-2-1
Maßstab: 1: 5.000
Datum: 09.12.2015
Entwurfsverf.: Pfäfflin



AUFTRAGGEBER
INGENIEURGESELLSCHAFT **kup**
PROF. KOBUS UND PARTNER GMBH



Berechnete Absenkung der maximalen Grundwasserstände bei Retention mit Grundwasserhaltung in Neuburgweier mit Anbindung Oberflächenwasser Auer Schlute im Vergleich zum Ist-Zustand

Legende

- Pumpwerk
- Schutzmaßnahme: Brunnen
- Schutzmaßnahme: Drainage
- Binnenentwässerungssystem
- Absenkung [m] (März 2015)
- Retentionsraum
- Absenkung [m] (März 2015)
Absenkung [m], tiefer Grabenwasserstand (Dezember 2015) und Anbindung an den Kiesgrundwasserleiter

Anlage: 6-10.4.2-2-2
Maßstab: 1: 5.000
Datum: 09.12.2015
Entwurfsverf.: Pfäfflin



INGENIEURGESELLSCHAFT **kup**
PROF. KOBUS UND PARTNER GMBH

